



Universitat de Lleida
Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agrària



Parc Natural
dels Ports

TREBALL PRÀCTIC TUTORAT. ENGINYERIA TÈCNICA FORESTAL

ANÀLISI DELS CANVIS DELS USOS I COBERTES DEL SÒL AL MASSIS DELS PORTS (PART NORD) A LES COMARQUES DEL BAIX EBRE I TERRA ALTA



AUTOR: ENRIC FERRÉ JOVER

TUTOR: JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ CASASNOVAS

SETEMBRE 2011

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS	8
1.1.- Influència de l'abandonament del món rural en els usos del sòl.....	8
1.2.- Importància de l'anàlisi en els canvis dels usos i cobertes del sòl.....	9
1.3.- Antecedents.....	11
1.3.1.- Evolució històrica del paisatge dels Ports	12
1.3.2.- Antecedents socioeconòmics de la zona d'estudi.....	16
Alfara de Carles.....	16
Paüls.....	18
Arnes	19
Horta de Sant Joan.....	20
Prat de Comte	21
1.4.- Objectius.....	23
2.- ÀREA D'ESTUDI	25
2.1.- Localització.....	25
2.2.- Aspectes geològics i formes del relleu.....	27
2.3.- Clima	29
2.4.- Usos del sòl i aprofitaments.....	30
2.5.- Àmbit fitogeogràfic.....	32
3.- MATERIALS I MÈTODES	35
3.1.- Materials utilitzats	35
3.1.1.- Cartografia	35
3.1.2.- Programes	35
3.1.3.- Dades.....	36
3.2.- Mètodes.....	37
3.2.1.- Esquema metodològic general.....	37
3.2.2.- Criteris de digitalització i metodologia de treball per l'elaboració del mapa de cobertes del sòl de 1956	39
3.2.2.1- Descripció dels usos i cobertes del sòl identificats	42

1) Aigües continentals	43
2) Bosc dens	44
3) Bosc clar	45
4) Prats, herbassars i conreus herbacis	46
5) Conreus arboris.....	47
6) Matollar	48
7) Improductiu natural	49
8) Improductiu artificial	50
9) Altres.....	51
3.2.3.- Anàlisi de canvis	52
3.2.3.1.- Anàlisi de canvis a partir de l'encreuament dels mapes vectorials de cobertes de 1956 i 2008	52
3.2.3.1.2.- Anàlisi de canvis a partir de l'encreuament entre les capes vectorials de canvis i de municipis	58
3.2.3.2.- Anàlisi de canvis en relació amb l'estructura del paisatge.....	61
3.2.3.2.1- Descripció dels paràmetres seleccionats	62
1) Número de tesselles (<i>Number of Patches, NP</i>)	62
2) Densitat de marges (<i>Edge Density, ED</i>)	63
3) Índex de forma mig (<i>Shape index, SHAPE_MN</i>).....	64
4) Índex d'adjacència (<i>Clumpiness, CLUMPY</i>)	65
5) Índex d'interspecció i juxtaposició (<i>Interspersion & Juxtaposition index, IJI</i>).....	66
6) Índex de cohesió de les tesselles (<i>Cohesion index, COHESION</i>).....	67
3.2.3.3.- Anàlisi de canvis en relació a altures, orientacions, pendents i distàncies.....	68
Mapa d'altituds.....	69
Mapa de pendents	70
Mapa d'orientacions	71
Mapa de distàncies a nuclis urbans	71
3.2.4.- Anàlisi de canvis en relació amb l'activitat socioeconòmica.....	73
1) Estadístiques de població.....	73
Població de fet	73
2) Estadístiques econòmiques.....	74

El Cens agrari	74
Agricultura	74
Ramaderia	76
3) Estadístiques socials	77
Habitatges familiars segons la seva tipologia	77
Atur registrat.....	78
4) Estadístiques territorials	79
Indicadors geogràfics	79
 4.- RESULTATS	 81
4.1.- Resultats de l'encreuament dels mapes vectorials de cobertes	81
4.1.1.- Exposició general de canvis.....	83
4.1.2.- Anàlisi global de canvis d'usos i cobertes del sòl entre 1956 i 2008	90
1) Canvi forestal d'alt recobriment	90
2) Canvi forestal de baix recobriment	93
3) Canvi de prats, herbassars i conreus herbacis.....	96
4) Canvi de conreus arboris.....	99
5) Canvi de matollar.....	102
6) Canvi d'improductiu natural	105
7) Canvi d'improductiu artificial	108
8) Mapa de canvi d'altres.....	110
4.1.3.- Anàlisi dels canvis d'usos i cobertes del sòl per municipis.....	113
Taula 4.20: Superfícies i percentatges dels termes municipals del Parc	113
4.2.- Resultats dels índex d'estructura del paisatge	127
1) Número de tessel·les (<i>Number of Patches, NP</i>)	128
2) Densitat de marges (<i>Edge Density, ED</i>)	130
3) Índex de forma mig (<i>Shape index, SHAPE_MN</i>)	132
4) Índex d'adjacència (<i>Clumpiness, CLUMPY</i>)	134
5) Índex d'interspecció i juxtaposició (<i>Interspersion & Juxtaposition index, IJI</i>).....	136
6) Índex de cohesió de les tessel·les (<i>Cohesion index, COHESION</i>)..	138
4.3.- Resultats dels canvis en relació a altituds, pendents, orientació i distàncies a nuclis urbans.....	140

4.3.1.- Canvis en les superfícies de les cobertes en relació a l'altitud. ...	142
4.3.2.- Canvis en les superfícies de les cobertes en relació al pendent..	144
4.3.3.- Canvis en les superfícies de les cobertes en relació a la orientació	147
4.3.4.- Canvis en les superfícies de les cobertes en relació a la distància a nuclis urbans	149
4.4.- Resultats de les estadístiques socioeconòmiques	152
4.4.1.- Estadístiques de població	153
4.4.1.1.- Per població.....	153
4.4.1.2.- Dades globals de població.....	155
4.4.2.- Estadístiques econòmiques	156
Estadístiques agràries	156
4.4.3.- Estadístiques socials.....	167
4.4.4.- Estadístiques de territori	169
4.5.- Síntesi de resultats	170
4.5.1.- Síntesi de resultats per categories dels diferents anàlisi d'usos i cobertes del sòl.	170
1) Aigües continentals	172
2) Bosc dens.....	173
3) Bosc clar.....	175
4) Prats herbassars i conreus herbacis	177
5) Conreus arboris	179
6) Matollar.....	181
7) Improductiu natural.....	183
8) Improductiu artificial.....	185
9) Altres	186
4.5.2.- Síntesi de resultats de les estadístiques socioeconòmiques	188
5.- DISCUSSIÓ.....	190
5.1.- Discussió dels resultats en relació als canvis ocorreguts en els diferents municipis i en relació als factors físics del terreny i les estadístiques socioeconòmiques considerades.....	190
5.1.1.- Alfara de Carles	190
5.1.2.- Arnes.....	190

5.1.3.- Horta de Sant Joan	191
5.1.4.- Paüls	192
5.1.5.- Prat de Comte	192
6.- CONCLUSIONS.....	195
7. – Bibliografia i URL's	199
7.1.- Bibliografia.....	199
7.2.- URL's.....	199

1.- INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

1.- INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

1.1.- Influència de l'abandonament del món rural en els usos del sòl

El principi socioecològic estableix que la societat i la natura es determinen recíprocament. D'una banda, els éssers humans organitzats en societat afecten l'estructura, la dinàmica i l'evolució de la natura per dues vies:

- L'apropiació d'elements naturals –aprofitament de recursos naturals i de serveis ambientals-.
- L'excreció d'elements de la natura ja utilitzats o socialitzats. D'altra banda, la natura afecta la manera com les societats es configuren (Toledo, 1998).

L'abandó del món rural per part de les societats humanes implica l'extracció de l'ecosistema natural d'un dels seus elements amb el seu conseqüent desequilibri. Aquest es materialitza en molts aspectes entre els quals trobem els canvis en els usos del sòl i en les cobertes forestals. Certament, l'ecosistema acaba trobant de nou el seu equilibri amb les pertinents etapes intermitges de successió vegetal, no obstant, l'abandó de les pràctiques culturals en el territori implica successos negatius importants com la pèrdua de diversitat de subunitats paisatgístiques o l'augment del risc i virulència dels incendis forestals. És aquest fet el que fa prendre importància a estudis com el que es presenta sobre la mesura en què els canvis en l'activitat socioeconòmica repercuteixen en el paisatge.

L'abandonament de les activitats agràries, l'èxode de població rural, el desequilibri territorial i la terciarització de l'economia rural són alguns dels factors que determinen els canvis en els usos i cobertes del sòl i que influeixen negativament en la determinació del risc d'incendi. Fons documentades estableixen que en el s. XIV (Lloret i Marí, 1998) en les zones rurals i d'una forma més rudimentària que l'actual, els incendis s'apagaven en pocs dies. Aquest fet assenyalava la poca virulència i importància que adquirien els focs en aquell període en que els boscos eren aprofitats i existien zones amb conreus,

creant un mosaic agroforestal que impedia un foc virulent. Ja entrat el segle XIX es coneix el cas d'agressions en forma d'incendis forestals provocats per aconseguir nous terrenys de conreu.

Ja des del Neolític, l'espècie humana és un element que modifica i regula les forces inductores de caràcter biofísic. Respecte les forces inductores d'origen humà, cal dir que no es poden reduir a unes poques categories universals, com la població, el nivell de riquesa o la tecnologia. A més, una elevada densitat demogràfica no té perquè significar una major degradació ambiental i alguns paisatges que han suportat i suporten una elevada presència humana poden contenir un medi ric i divers. De fet, alguns paisatges on aquesta presència ha desaparegut es troben en condicions de degradació ambiental, com gran part dels rere països muntanyencs de la regió mediterrània. En l'estudi de l'efecte humà sobre les cobertes del sòl cal considerar altres aspectes, com les institucions públiques o polítiques (Meyer i Turner, 1995).

Els canvis en els usos i les cobertes del sòl són també un dels components del canvi global. El concepte de "coberta del sòl" (*land cover*) fa referència a les condicions biofísiques de la superfície terrestre, és a dir, les característiques edàfiques, hídriques i biòtiques que donen lloc a unitats específiques com ara boscos, aiguamolls o terres de conreu. En canvi, "ús del sòl" (*land use*) es refereix a la transformació humana dels atributs biofísics de la superfície terrestre i als objectius d'aquesta transformació (Boada i Saurí, 2002).

1.2.- Importància de l'anàlisi en els canvis dels usos i cobertes del sòl

Veient les problemàtiques exposades en l'apartat anterior la justificació de l'anàlisi dels canvis en els usos del sòl i de les cobertes és més que evident. Estudar zones concretes i determinar l'evolució que han sofert les cobertes i usos del sòl tot relacionant-les amb l'activitat socioeconòmica o més aviat amb l'evolució d'aquesta, ens pot reportar dades molt valuoses i a tenir en compte en les polítiques de gestió o ordenació del territori i més concretament de les masses forestals.

De la mateixa manera, aquests estudis, ens permeten visualitzar l'impacte que té l'activitat humana o la no intervenció humana, sobretot en zones de muntanya històricament poblades.

1.3.- Antecedents

L'anàlisi i estudi de les dinàmiques del paisatge es tracten en tots els estudis de paisatge ja sigui en la vessant més estrictament tècnica com en la científica o d'investigació.

A nivell internacional trobem el programa LUCC (*Land Use/Land Cover Change*) forma part del Programa Internacional de la Geosfera-Biosfera (PIGB, IGBP en anglès) i del Programa Internacional de les Dimensions Humanes del Canvi Ambiental Global (PIDH, IHDP en anglès). El LUCC és un programa interdisciplinari que involucra científics experimentals i científics socials, dissenyat per millorar el coneixement de la dinàmica dels canvis en els usos i les cobertes del sòl i la seva relació amb el canvi global.

Els objectius del LUCC són:

1. Obtenir un millor coneixement de les forces inductores globals dels canvis en els usos i les cobertes del sòl.
2. Investigar i documentar dinàmiques temporals i geogràfiques dels usos i les cobertes del sòl.
3. Establir lligams entre sostenibilitat i diferents usos del sòl.
4. Entendre la interrelació entre el canvi d'usos i cobertes del sòl, la biogeoquímica i el clima.

Les forces inductores a què es fa referència en el primer objectiu poden ser d'origen biofísic, com el règim climàtic, les formes del relleu o el potencial biòtic, o d'origen socioeconòmic, com ara l'estructura familiar, la tecnologia o el règim de la propietat de la terra. Un dels esquemes interpretatius en el programa LUCC consideraria que la interacció d'ambdós tipus de forces és el que donaria com a resultat uns usos i unes cobertes del sòl específics.

Però aquesta interpretació reconstrueix la unitat natura-cultura a un nivell superficial i no històric, ja que són els compartiments biofísics i socioeconòmics per separat, i no els fluxos que s'estableixen entre ells, els que determinen

l'explicació dels canvis (Boada i Saurí, 2002). Una proposta alternativa passaria per donar una visió històrica d'aquestes forces inductores, cosa que evitaria mantenir el dualisme natura-cultura, poc apropiat en la ciència del canvi global, en l'explicació dels canvis en els usos i les cobertes del sòl.

A nivell territorial s'ha realitzat un estudi entre L'IDECE (Institut per al Desenvolupament de les Comarques de l'Ebre) el Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya i l'Observatori del Paisatge que ha resultat en un catàleg del paisatge de les Terres de l'Ebre on l'abandó del món rural es un dels temes tractats amb importància.

També esmentar dos projectes realitzats sobre entorns naturals de Catalunya i que han servit, si més no, per enfocar l'estudi amb més coneixements de l'abast que aquest podia arribar a assolir.

- 1- El PFC realitzat a la Universitat de Lleida per J. Alberich: "Anàlisi dels canvis de l'estructura del paisatge entre 1998 i 2006 al municipi de Porrera (Priorat, Tarragona) com a conseqüència de les noves plantacions de vinya aterassada"
- 2- El "Projecte científic tècnic de definició i avaluació d'unitats paisatgístiques del Parc Natural de l'Alt Pirineu" realitzat pel Parc Natural de l'Alt Pirineu, el GRAMP (Grup de Recerca en Àrees de Muntanya i Paisatge) i la UAB (Universitat Autònoma de Barcelona).

1.3.1.- Evolució històrica del paisatge dels Ports

A continuació s'exposa la història relacionada amb l'esser humà en les contrades dels Ports extreta del catàleg del paisatge de les Terres de l'Ebre:

Els Ports són unes muntanyes antropitzades des d'èpoques prehistòriques. L'època en la que els primers homes habitaren els Ports es remunta al paleolític on els nòmades vivien a la cova del Vidre (Bosch, 2001) o al Clot de l'Hospital, entre els barrancs de Lloret i de la Galera (Royo, 2006). Posteriorment, al neolític, es va generalitzar el poblament a tot el massís.

Durant aquest últim període, es va practicar l'agricultura, la ramaderia, la recol·lecció d'aliments i la caça. És l'època de l'inici del sedentarisme.

El ibers, els ilercavons dels Ports, vivien en poblats fortificats dalt del cims i en llocs estratègics i defensius. En l'època romana van habitar els poblats ibèrics dels Ports, com el de la Penya del Gall (Horta de Sant Joan), però amb el temps n'abandonaren algun i se'n crearen de nous als plans. L'època islàmica portà noves infraestructures com el castell d'Orta, el castell de Carles, el castell de Paüls i, segons la historiografia tradicional, també es construï un poblat a dalt de les Roques de Benet. Durant aquest període, s'aprofitaven fustes per construir mobles, vaixells i edificis, com per exemple la mesquita de Còrdova, i l'exportació de boix i safrà. Els manuscrits d'aquella època assenyalen el pi roig (*Pinus sylvestris*) com a singular per la seva qualitat. Una altra peculiaritat d'aquest període fou la xarxa hidràulica construïda per a usos agrícoles. (Nogués, 2003).



Figura 1.1: El Clot de l'Hospital és un dels primers indrets habitats dels ports

Font: Catàleg del paisatge de les Terres de l'Ebre

Des del s. XIII fins al s. XVI es van consolidar i ampliar la majoria dels municipis al voltant del Ports, molts dels quals perduren fins a l'actualitat. També es van ampliar les zones agrícoles i ramaderes mitjançant la crema i arrabassament del bosc, altrament dit, artigar el bosc. Durant aquell període, es cultivaven cereals, principalment blat i ordi, patates i llegums, hi havia ramats que es desplaçaven pel gran entramat de lligallos fins a les àrees de pastures d'estiu o

d'hivern (Forcadell *et al.*, 2004) i, per últim, s'aprofitava la fusta, llenyes, teia o quitrà dels boscos (Miranda, 2000).

Des del s. XVII fins finals del s. XIX va ser l'època en que hi havia més gent vivint als Ports, durant tot l'any o estacionalment. Van proliferar el nombre de masos, que es situaven, sobretot, prop dels cursos dels rius. Va augmentar el nombre de terres de conreu en detriment del bosc i hi havia una gran activitat ramadera, sobretot a l'estiu, de cabres i ovelles. Durant aquest període també es donaven activitats preindustrials de producció de carbó vegetal, pega, quitrà i, des de finals del segle XVI i principis del XVII, pous de neu (Nogués, 2003).

És durant aquests segles quan es realitza el màxim aprofitament dels recursos naturals de l'indret. Es realitzava un aprofitament tant gran de fusta i llenyes que molts cops no es podien servir les comandes que venien de l'exterior, ja que aquestes eren excessives (Miranda, 2001).

Els elevats aprofitaments van comportar un paisatge caracteritzat per l'existència de poc sotabosc i un gran mosaic agroforestal, en alguns casos sobre explotats i on l'espècie forestal per excel·lència era el pi.

A partir d'aquest moment, finals del s. XIX principis del s. XX, les noves polítiques s'encaminen a la reducció de l'excessiva explotació del bosc per evitar deixar àrees sense vegetació arbòria. Va ser l'inici del proteccionisme, de la regeneració dels boscos i de l'entrada en funcionament del districte Forestal que era l'organisme de gestió dels terrenys forestals.

Durant el dos primers terços de segle XX hi hagué una política forestal encaminada a la producció, inserció industrial, protecció i desenvolupament d'obra pública. No obstant això, l'extracció de fusta va perdre pes i pràcticament es va abandonar a mitjans del s. XX. Al mateix temps, la gran majoria de masos es varen abandonar. Tanmateix, durant aquest període, des de 1940 fins a 1970, es van repoblar moltes zones amb pins, zones com el barranc de la Galera, la Fou, Refalguerí, el port d'Horta de Sant Joan i d'Arnes entre altres, amb un total de 2.087 ha (Casals, *et al.*, 2007). D'altra banda, en

aquest període es restringiren les llicències ramaderes. Aquest últim fet, juntament amb l'establiment de la Reserva Nacional de Caça, l'any 1966, i el canvi estructural de l'economia que es trobava en ple procés de transformació industrial, varen fer desaparèixer, quasi bé per complet, els ramats de cabres i ovelles als Ports.



Figura 1.2: Preparació del terreny per fer les repoblacions. Anys 60

Font: DGB-INIA/Catàleg del paisatge de les Terres de l'Ebre

A partir de la dècada de 1970 i fins a l'actualitat, s'han reduït els aprofitaments dels boscos a la mínima expressió. Les repoblacions del període 1940 - 1970 han donat lloc a boscos homogenis i regulars, i la cabra i l'ovella s'ha substituït pel bou i la vaca. Els terrenys agrícoles han estat colonitzats per vegetació espontània donant lloc a una continuïtat forestal, que trenca el mosaic agroforestal dels segles passats. L'home, que era una espècie més dintre dels Ports, s'ha anat convertint en un observador del paisatge.

Un altre fenomen, transversal a través del temps, que ha adquirit una gran importància són els incendis forestals que, en aquestes contrades, es coneixen des del s. XIV (Lloret i Marí, 1998) quan, d'una forma més rudimentària que l'actual, s'apagaven en pocs dies. Aquest fet assenyala la poca virulència i importància que adquirien els focs en aquell període en que els boscos eren aprofitats i existien zones amb conreus, creant un mosaic agroforestal que impedia un foc virulent. Ja entrat el segle XIX es coneix el cas d'agressions en forma d'incendis forestals provocats per aconseguir nous terrenys de conreu.

Durant l'últim terç de segle XIX, el foc era bastant freqüent; a Horta de Sant Joan es tenen documentats focs a la partida de la Muntanyola, a la de Riusec, a la Vall d'Uixò i al Montsagre; al Mas de Barberans hi va haver focs a les partides del Portell, Bosc Sobirà, Cova Cabridera, Basseta Nova, Barranc dels Cocons, i Cova Airosa; a la Sénia a la partida de les Fagedes del forest de la Fou; a Roquetes hi ha documentació de la partida del Marturi; i per finalitzar, a Tortosa van haver focs al barranc de Regatxol, cova Cambra, cova del Rastre i la mola de Catí (Miranda, 2001).

En el s. XX i, més concretament, des de la dècada de 1960 que és quan hi hagué el gran abandonament agrari, els incendis forestals van augmentar en nombre, virulència i importància com a conseqüència de la disponibilitat de superfície contínua.

Des de 1966, s'han comptabilitzat nou incendis majors de 50 ha. Que han modificat més de 7.000 ha., un 21,5% de la superfície de la unitat paisatgística.

1.3.2.- Antecedents socioeconòmics de la zona d'estudi

Alfara de Carles

El municipi d'Alfara de Carles és situat a la part ponentina de la comarca del Baix Ebre, al massís dels Ports de Beseit o de Tortosa, els contraforts del qual accidenten tot el terme. Les característiques de la zona, típiques d'un poble de muntanya, i els paratges naturals del terme, fan que sigui un indret molt visitat pels amants de la muntanya. La zona del Toscà, paratge tranquil i amb abundància d'aigua, s'ha convertit en els últims anys en zona residencial estiuenca, habitada sobretot per famílies de Tortosa.



Figura 1.3: Fotografia del municipi d'Alfara de Carles

Dos sectors força importants per a l'economia del municipi són l'avicultura i la ramaderia, sobretot, per bestiar boví, oví i cabrum, que aprofita les extenses pastures de les muntanyes.

Compta amb una tradicional indústria, dedicada a la confecció de cabassos i cordes, amb fibra de margalló provinent de les muntanyes.

Altitud (metres)	Coordenades UTM (metres)	
	UTMx	UTMy
334	281.025	4.528.200

Taula 1.1: Característiques geogràfiques del municipi d'Alfara de Carles

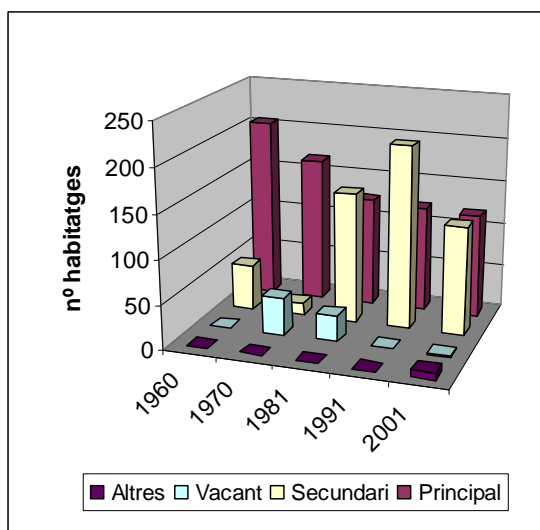


Figura 1.4: Evolució dels tipus d'habitatge de del municipi d'Alfara de Carles

Paüls

Paüls (també conegut com a Paüls dels Ports) és un municipi de la comarca del Baix Ebre. Se situa a l'oest de la comarca, al límit amb la Terra Alta i té un relleu accidentat donada la seva proximitat al Parc Natural dels Ports.



Figura 1.5: Fotografia del municipi de Paüls

L'economia se centra en l'agricultura de secà (oliveres, garrofers i ametllers) i una modesta agricultura de regadiu. Des dels anys 70 s'ha implantat el conreu de cirerers (dit *cirers* a Paüls), i des del 2004 que es promociona aquesta fruita amb la celebració, a començaments de juny, de la Festa de la cirera. Des de fa uns anys, s'ha anat implantant una altra alternativa econòmica, com a complement o substituta de l'activitat agrícola, el turisme rural. Des de llavors ja s'han obert en el municipi fins a quatre cases de pagès, que aprofiten l'atractiu del poble i del Parc Natural dels Ports per a donar-los a conèixer i facilitar-ne l'estada.

Altitud (metres)	Coordenades UTM (metres)	
	UTMx	UTMy
378	281.100	4.533.600

Taula 1.2: Característiques geogràfiques del municipi de Paüls

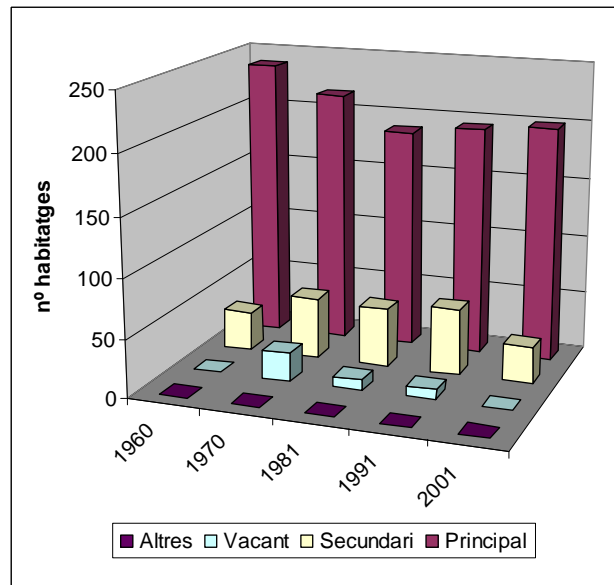


Figura 1.6: Evolució dels tipus d'habitatge de del municipi de Paüls

Arnes

Arnes és un dels dotze municipis de la comarca de la Terra Alta. La població es localitza en un turó al costat del riu Algars. El terme és molt accidentat perquè la part sud s'endinsa cap als Ports. A la zona més plana hi trobem els rius Algars i Estrets, que conflueixen a l'Ullal de la Rosa. Després d'una època de depressió i despoblament, comuna a tota la comarca, en els darrers anys el poble ha desenvolupat amb força l'oferta de turisme rural i excursionisme, gràcies a la seva situació propera als Ports.



Figura 1.7: Fotografia del municipi d'Arnes

Altitud (metres)	Coordenades UTM (metres)	
	UTMx	UTMy
506	269.375	4.532.600

Taula 1.3: Característiques geogràfiques del municipi de Paüls

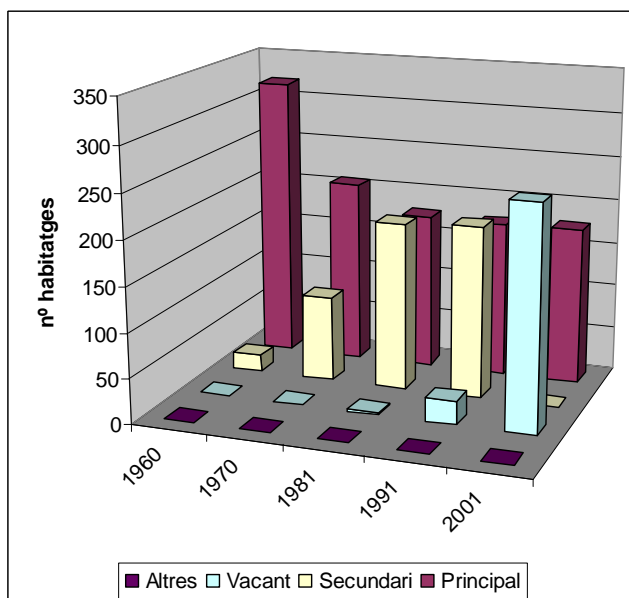


Figura 1.8: Evolució dels tipus d'habitatge de del municipi d'Arnes

Horta de Sant Joan

Al nord del terme hi ha la serra dels Pesells i al sud el Parc Natural dels Ports, que alberga espais naturals de gran bellesa. El riu Algars constitueix el seu límit occidental, el riu Canaletes drena el sector oriental i el riu Estrets el meridional.



Figura 1.9: Fotografia del municipi d'Horta de Sant Joan

Les activitats econòmiques principals són l'agricultura de secà, la ramaderia, el petit comerç i les petites empreses d'artesania i confecció, però cada cop adquireixen més importància les empreses que giren al voltant del turisme com un actiu de futur.

Altitud (metres)	Coordenades UTM (metres)	
	UTMx	UTMy
542	274.150	4.537.400

Taula 1.4: Característiques geogràfiques del municipi d'Horta de Sant Joan

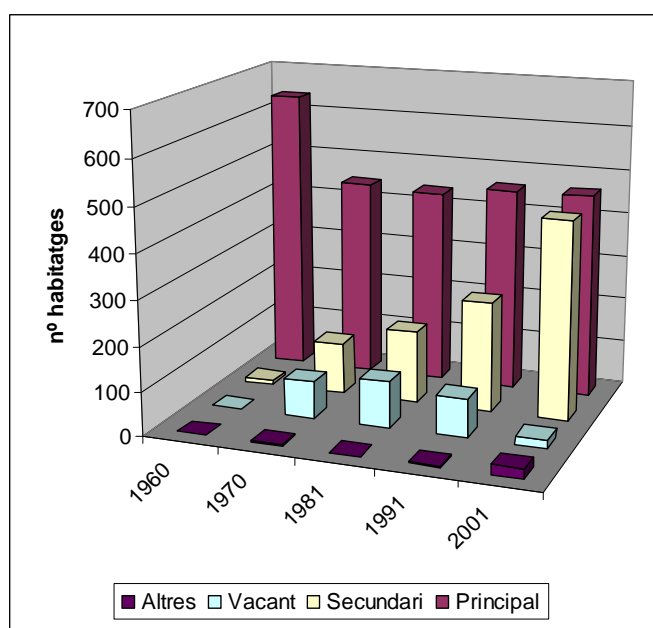


Figura 1.10: Evolució dels tipus d'habitatge de del municipi d'Horta de Sant Joan

Prat de Comte

El terme de Prat de Comte és molt muntanyós, el drenen el riu Canaletes i el barranc de la Xalamera. El municipi està a l'esquerra del barranc dels Corralassos,i és el nucli de població més petit de la Terra Alta.



Figura 1.11: Fotografia del municipi de Prat de Comte

Està situat al nord-est dels ports de Tortosa-Beseit, limita amb la comarca veïna del Baix Ebre amb Paüls pels Ports, al vessant septentrional del Tossal d'en Grilló, a 1076 m. És un terme força accidentat.

Altitud (metres)	Coordenades UTM (metres)	
	UTMx	UTMy
363	281.875	4.540.325

Taula 1.5: Característiques geogràfiques del municipi de Prat de Comte

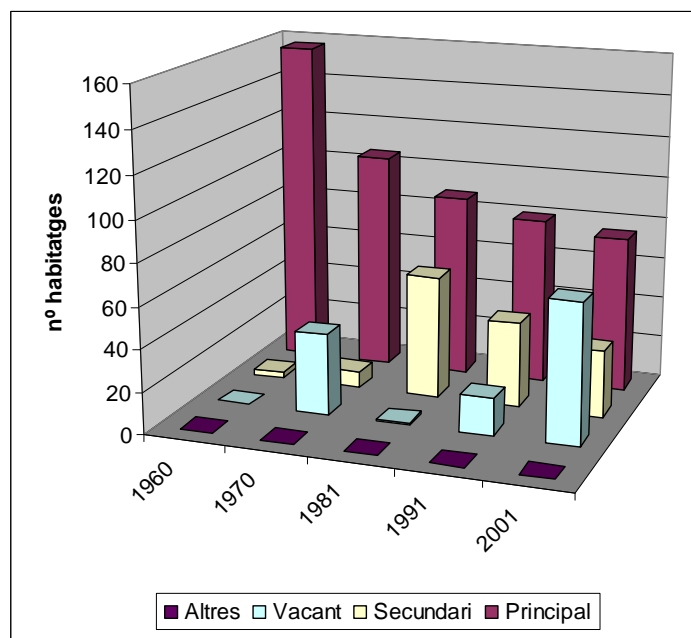


Figura 1.12: Evolució dels tipus d'habitatge de del municipi de Prat de Comte

1.4.- Objectius

L'objectiu principal del present treball és establir en quina mesura ha afectat l'abandó del món rural en els canvis de cobertes i usos del sòl i en l'estructura del paisatge.

Aquest objectiu principal es desenvolupa a través dels següents objectius específics:

- Establir un procediment per a la preparació del material cartogràfic i un mètode per al tractament de les dades amb un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG).
- Elaborar un mapa de cobertes del sòl de 1956 prenent el mapa de cobertes de 2008 elaborat pel Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) com a punt de partida i mitjançant SIG.
- Realitzar un estudi comparatiu entre el mapa de cobertes de 1956 i el de 2008 del CREAM.
- Determinar i analitzar en quina mesura han pogut influir els paràmetres de pendent, orientació, altitud i distàncies a nuclis urbans sobre el canvi de les cobertes del sòl.
- Determinar i analitzar els canvis en l'estructura del paisatge.
- Determinar i analitzar la influència de l'activitat socioeconòmica de l'entorn immediat al Parc en els canvis d'usos i cobertes del sòl.

2.- ÀREA D'ESTUDI

2.- ÀREA D'ESTUDI

2.1.- Localització

Els Ports son les muntanyes situades entre les províncies de Tarragona, Terol i Castelló i lloc de contacte entre les comarques del Baix Ebre i el Montsià a l'est, la Terra Alta (província Tarragona) i el Matarranya (província Terol), al nord-oest i el Baix Maestrat al sud (Castelló).

El parc té una superfície total de 40228,5ha. La unitat inclou, total o parcialment, els següents municipis: Aldover, Alfara de Carles, Arnes, Benifallet, Horta de Sant Joan, Mas de Barberans, Paüls, Prat de Comte, Roquetes, la Sénia, Tortosa i Xerta.

La part en què es centra el present estudi comprèn la meitat nord del parc (Figura 2.1) i els municipis d'Aldover, Alfara de Carles, Arnes, Benifallet, Horta de Sant Joan, Paüls, Prat de Comte, Roquetes, Tortosa i Xerta.

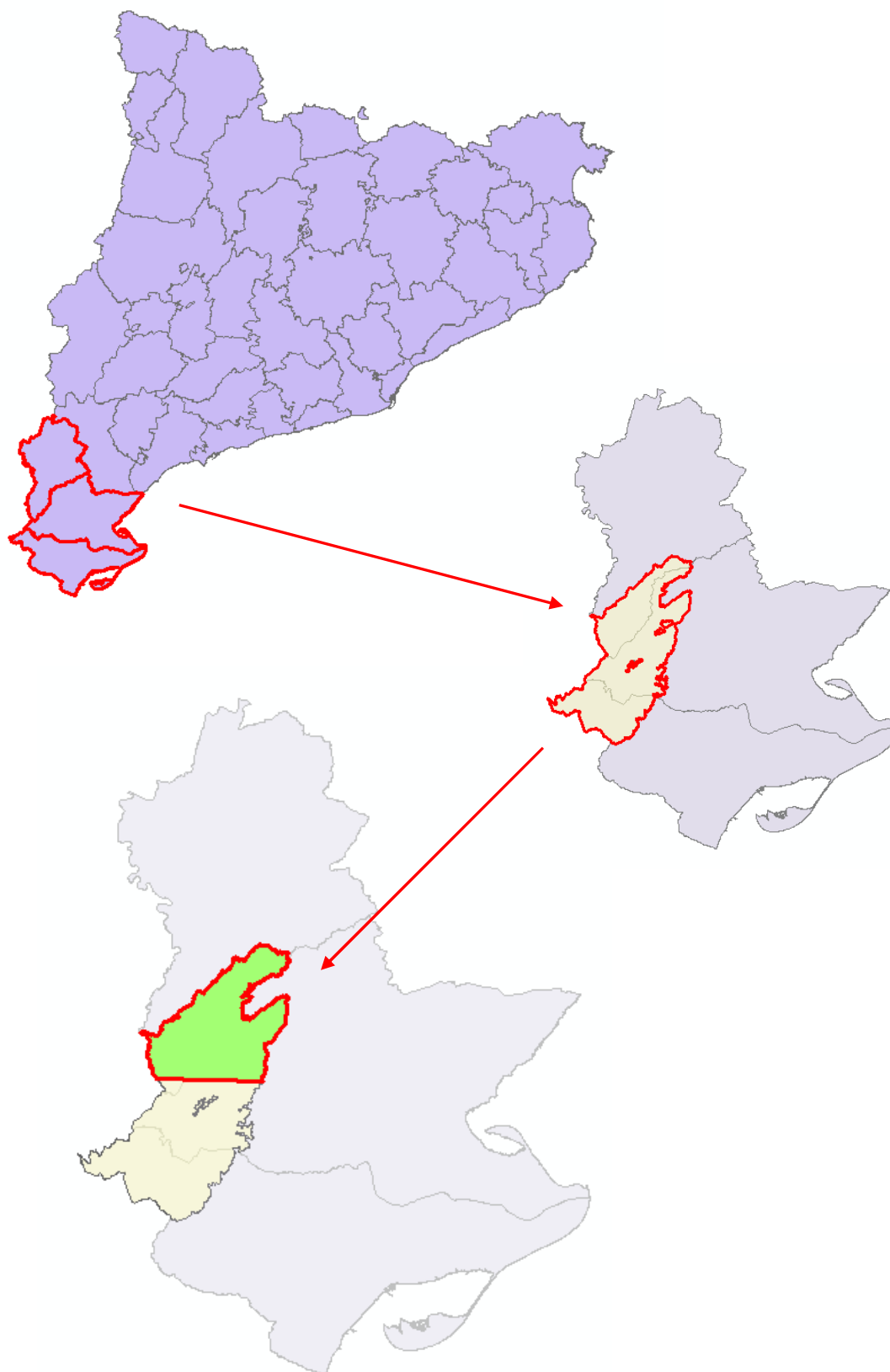


Figura 2.1: Localització de la zona d'estudi en l'àmbit autonòmic

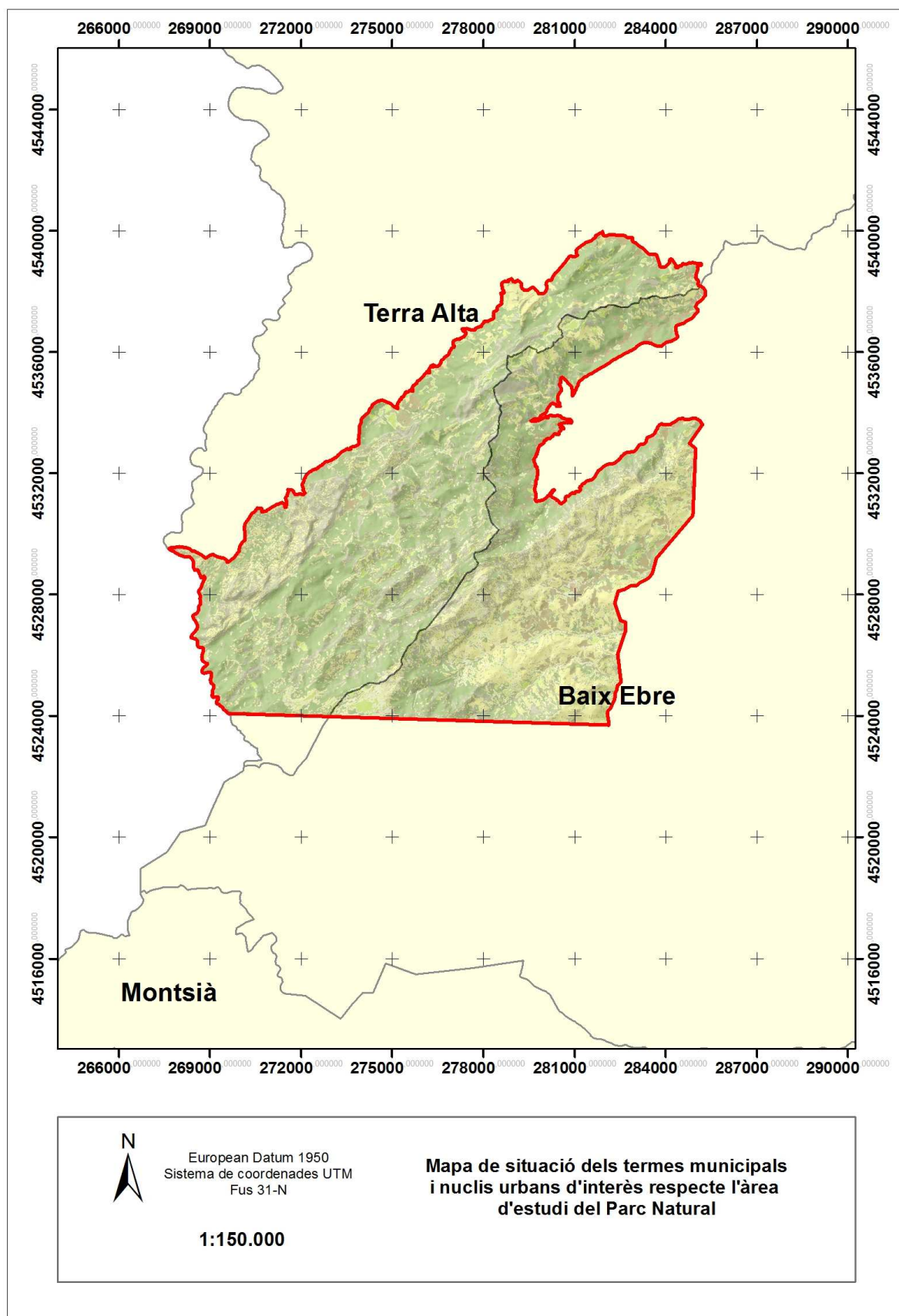


Figura 2.2: Mapa 1:150.000 de situació de la zona d'estudi

2.2.- Aspectes geològics i formes del relleu

Els Ports és un massís de relleu molt complex, a cavall entre el sistema mediterrani català i el sistema ibèric. Està format per materials calcaris que determinen un relleu abrupte i trencat per diverses falles, amb importants encavalcaments. El vessant oriental, molt abrupte, tallat per un escarpament de falla, és ric en cingleres, al sector occidental, els rius principals excaven gorgues profundes de gran espectacularitat, com és el cas del riu Matarranya a les Gúbies del Parrissal (no inclòs dintre del Parc Natural), les Gúbies del Regatxol naixement del riu Ulldemó, i les valls properes al Mas de la Franqueta al llarg del riu dels Estrets (Horta de Sant Joan).

Presenta muntanyes destacades per la seva alçada i forma, el cim més alt de tot el PORT és Mont-Caro (1447) m. Altres cims a destacar són: el Tossal dels tres Reis (1356), el Negrell (1345), la mola de Catí (1326), Punta de la Torroja (1246), el Tossal Nou (1233), el morral del Catinell (1232), Punta Serena (1031), les Roques d'en Benet (1013)).

Distingim una banda central constituïda per les elevacions majors, sovint amb relleus de tipus tabular formats per grans moles envoltades de cingleres, i dos vessants que la flanquegen, un marítim i un altre interior, força abruptes, trencats per nombrosos barrancs, amb plecs, fosses i encavalcaments i una important carstificació.

2.3.- Clima

El clima dels Ports no és uniforme, ja que factors com l'altitud i l'orientació tenen una especial rellevància. Cal destacar la diferència notable que hi ha entre ambdós vessants del massís. El vessant sud-est, d'influència mediterrània, presenta un règim de temperatures molt més suau que el vessant interior, el qual suporta unes condicions més continentals. Amb l'altitud, el clima es transforma en submediterrani, fet que es tradueix en un augment de les precipitacions i una disminució de la temperatura. Com en altres aspectes, pel que fa al clima, els Ports es presenten com una zona amb forts contrastos. Es pot passar de la calma més absoluta, al “vent de dalt” huracanat (del NW), en un moment. Sovintegen les ràfegues de més de 150 km/h.

La quantitat de precipitació mostra un gradient altitudinal, un cert increment d'oest a est i una distribució lleugerament més important al vessant marítim del Port. Els màxims de precipitacions són tardorals i primaverals i les pluges caigudes els mesos d'estiu tendeixen a incrementar-se amb l'altitud. A la plana marítima, al igual que al marge interior del massís, les precipitacions estan compreses entre els 500 mm i 600 mm anuals, però aquestes augmenten amb l'altitud, fins assolir uns 700 mm anuals als 1.090 m d'altitud (Fredes). Al massís també hi ha dies de nevades, tot i que aquests dies no superen de mitjana els 6 dies de nevada repartits en els mesos d'hivern.

Un aspecte singular de la zona dels Ports és la denominada «cella» que consisteix en una formació de núvols sobre els Ports a causa dels vents de mestral i de l'efecte *Foehn*. Aquesta afecta a les vessants marines amb vent sec i càlid i amb pluja a les vessants continentals.

2.4.- Usos del sòl i aprofitaments

L'aprofitament dels recursos naturals d'aquests paratges, com la caça, les ramaderies, l'aigua, la fusta, els forns de calç, de pega, els pous de neu, etc. recorden les èpoques de la intensa presència humana que hi va haver a aquests indrets.

Els Ports tenen un caràcter marcadament forestal, mentre que l'ús agrícola, per una banda, i l'urbanitzat, per l'altra, tenen percentatges molt inferiors (Figura 2.3).

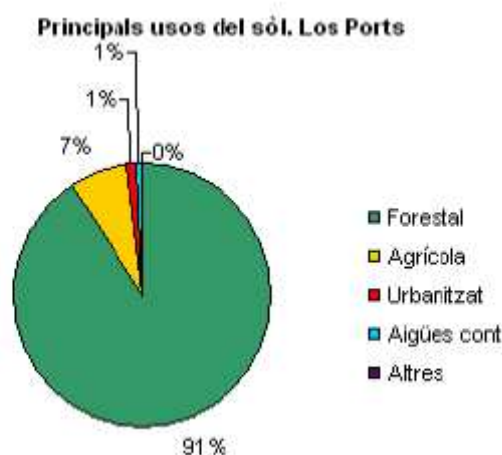


Figura 2.3: Distribució dels principals usos del sòl al massís dels Ports.

Font: Catàleg del Paisatge de les Terres de l'Ebre.

Així doncs, la composició paisatgística actual de la unitat està constituïda per una matriu forestal on, majoritàriament, hi ha pinedes, brolles i màquies (91%). Al vessant marítim, a les falques del massís, el conreu que més hi predomina és el de l'olivera, amb un percentatge d'ocupació de superfície total proper al 5% i, puntualment, a les rodalies de les poblacions, Paüls i Alfara de Carles, hi ha plantacions de fruiters de regadiu, com els cirerers de Paüls, i de secà. El sòl agrícola, tal com s'ha perfilat anteriorment, s'ubica a les parts més baixes dels Ports i als fons de barrancs. L'estructura d'aquests camps de conreus són amb bancals limitats per murs de pedra en sec.

La distribució de la vegetació està molt condicionada per l'altitud i l'orientació. Tant en altituds mitges com en zones de muntanya en orientació solana o oriental hi ha espècies com el coscoll (*Quercus coccifera*), el margalló (*Chamaerops humilis*), el llentiscle (*Pistacea lentiscus*) o el pi blanc (*Pinus halepensis*). Tanmateix, en aquests vessants, però, condicionats pel pendent menor del 30%, hi ha camps de conreus. En canvi, a la vessant occidental hi abunda més el roure Valencià (*Quercus rotundifolia*).

El boix (*Buxus sempervirens*) domina les zones de muntanya on no s'estableix el bosc de pi roig (*Pinus sylvestris*), pinassa (*Pinus nigra*) i faig (*Fagus sylvatica*), els quals s'ubiquen en zones altes i orientacions més fresques. Tanmateix, als altiplans del Ports, que corresponen en bona part a l'àrea culminar, també hi ha boscos i boixeres. En canvi, a les carenes on hi bufa més el vent hi ha brolla d'eriçó i antil·lis de muntanya.

La ramaderia apareix com l'ús que més s'ha estès a la unitat. Els ramats que existeixen són, majoritàriament, de bous i vaques i ocupen espais emblemàtics com el barranc de Lloret i Terranyes on proporcionen caràcter i diversitat al paisatge.

Un altre element, que tot i no ser molt important en quant a extensió representa una notabilitat paisatgística, són les zones nues, que en molts casos representen els grans cingles del Port, com per exemple les Roques de Benet o els Estrets d'Arnes, entre altres.

Pel que fa a les zones urbanes, dintre dels límits estrictes d'aquesta unitat s'engloben dos nuclis urbans: Alfara de Carles, amb 341 habitants i Paüls, amb 602, situats en llocs on hi ha major disponibilitat de terreny agrícola degut al poc pendent. Tant a l'un com a l'altre, hi predominen les cases unifamiliars.

Els disseminats que hi ha són dos: el Mascar (part sud) i per una altra banda el Toscar (part nord) al municipi d'Alfara de Carles. En aquesta zona es pot parlar de disseminat amb molt poca entitat. Així mateix, a la resta de Ports s'escampen dispersos molts masos, molts d'ells en un complet estat

d'abandonament i en procés de degradació avançat o molt avançat. Les infraestructures de comunicació que travessen aquesta unitat són de caràcter local, de connexió entre municipis; Xerta-Paüls, Reguers-Alfara de Carles. La resta d'aquestes, s'engloben dintre la categoria de camins rurals o pistes forestals. Per la seva longitud i trànsit, hi destaquen les pistes forestals de Caro a Fredes i la carretera del Port.

2.5.- Àmbit fitogeogràfic

El massís se situa dins l'àrea típicament mediterrània, però el fet testar, en bona part, situat per sobre dels 1000 metres d'altitud, origina un canvi de vegetació de característiques d'alta muntanya; aquests factors originen un conjunt d'espècies vegetals molt diversificades, d'un gran valor geobotànic.

A la part oriental i les parts assolellades domina la màquia de garric i margalló, al vessant occidental, de caràcter més fresc i continental, el paisatge està ocupat pel carrascar; a les zones més elevades la vegetació està formada pel carrascar muntanyenc.

L'espai submediterrani, bàsicament, està format per pinedes de pinassa, pi roig i boixos. Als punts més humits i amb més altitud hi ha les Fagedes i teixedes (formen part de la Reserva Natural Parcial de les Fagedes dels Ports, englobat dintre del PARC NATURAL DELS PORTS; que són les més meridionals de Catalunya i Europa).

Les carenes, sotmeses a forts vents durant bona part de l'hivern, hi trobem l'eriçó, antil·lis de muntanya, gramenet d'anyol i festuca.

La vegetació rupícola és molt típica dintre del massís i té un notable interès. Altres espècies vegetals destaquen per la seva raresa, com *Prunus prostrata*, *Brimeura fontqueri*, *Dryopteris submontana*, etc. Els PORTS són un refugi de moltes espècies amenaçades tant de flora com de fauna, i en especial les poblacions de faig que aquí tenen l'enclavament més meridional dels Països Catalans. Les formacions geològiques dibuixen un paisatge característic únic a Catalunya; la importància d'aquests valors naturals i la necessitat de

conservar-los va motivar la Generalitat de Catalunya a crear el PARC NATURAL DELS PORTS I LA RESERVA PARCIAL DE LES FAGEDES DELS PORTS.

3.- MATERIALS I MÈTODES

3.- MATERIALS I MÈTODES

3.1.- Materials utilitzats

3.1.1.- Cartografia

- Fotografies del vol americà de 1956 georeferenciades i facilitades pels serveis tècnics del Parc Natural dels Ports a escala 1:33.000.
- Mapa de Cobertes del Sòl en format *shape* de la 3a edició (2005-2007) , en fulls 1:25.000 elaborat pel CREA (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals).
- Base topogràfica 1:50.000 elaborada per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Base municipal 1:50.000 de Catalunya disponible al Laboratori de SIG i Teledetecció de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida (ETSEA, UdL) i extreta de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Ortofotomapes 1:25.000 elaborats per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

3.1.2.- Programes

- ArcGIS Versió 9.3 d'ESRI (*Environmental Systems Research Institute*). És un programa professional de SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica) dels anomenats *desktop*, per el processament d'imatges i el seu anàlisi geogràfic. S'ha utilitzat per a la classificació de la cartografia d'usos del sòl, l'anàlisi de dades, l'obtenció d'informació de la superfície del terreny a partir de l'MDT (model digital del terreny), etc. Dels diferents mòduls que componen el programa, s'ha treballat amb:
 - o ArcMap: mòdul per a visualitzar, consultar i analitzar la informació continguda en els mapes, crear i publicar mapes, desenvolupar

aplicacions i moltes altres tasques relacionades amb la informació geogràfica.

- ArcCatalog: mòdul que fa que les dades geogràfiques siguin fàcilment accessibles i consultables. Serveix bàsicament per a visualitzar les dades geogràfiques i taules associades de forma ràpida.
 - ArcToolbox: mòdul que proporciona un entorn de treball per dur a terme operacions de geoprocessament com ara, canvis de projecció, conversió del format de les dades, etc.
-
- FRAGSTATS Versió 3.3 (*McGarigal i Marks, Universitat Estatal d'Oregon, 1995*). Es tracta d'un programa que permet l'anàlisi espacial d'estructures i que està dissenyat per al càlcul d'un ampli ventall de mètriques del paisatge per a mapes categòrics. S'ha utilitzat per l'anàlisi dels patrons del paisatge.
 - Microsoft Office 2003: processador de textos WORD i fulla de càlcul EXCEL.

3.1.3.- Dades

- Estadístiques de població, econòmiques, socials i de territori extretes de les bases de dades municipals de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) dels municipis d'Arnes, Horta de Sant Joan, Prat de Comte, Paüls i Alfara de Carles.

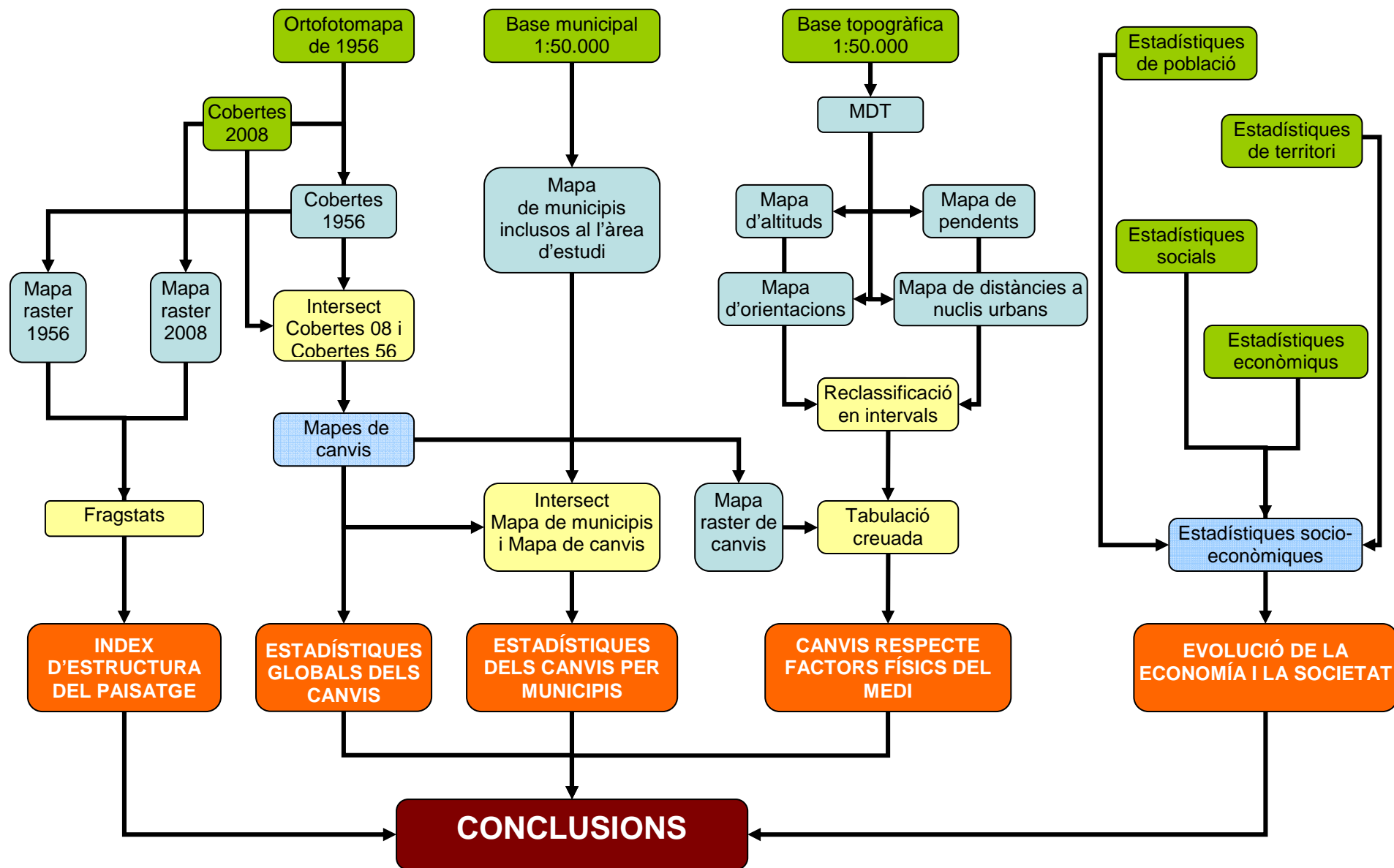
3.2.- Mètodes

3.2.1.- Esquema metodològic general

L' esquema metodològic mostra els procediments més importants que s'han seguit per l'obtenció i elaboració de les dades.

En la representació s'utilitzen diferents colors per classificar els diferents estadis i processos de la informació. Així doncs, es diferencien:

- Requadres verds que fan referència a tota aquella informació de partida, obtinguda per diferents mitjans i organismes oficials.
- Requadres blaus que fan referència a estadis intermitjos de la informació.
- Requadres grocs que fan referència a l'ús d'eines informàtiques de processament de dades.
- Requadres taronja que fan referència als resultats obtinguts.
- I finalment el requadre vermell que fa referència a les conclusions a què s'han arribat fruit de l'anàlisi de les dades estadístiques i de canvis obtingudes.



3.2.2.- Criteris de digitalització i metodologia de treball per l'elaboració del mapa de cobertes del sòl de 1956

Les digitalitzacions s'han dut a terme a partir de les fotografies aèries del vol Americà de l'any 1956, les quals presenten en determinades zones, importants carències de resolució, pel que s'ha optat per una escala de treball de 1:10.000.

Per l'elaboració del mapa d'usos del sòl de 1956 s'han usat els següents materials:

- Per una banda, i imprescindible, la fotografia aèria del vol americà de 1956 georeferenciada.
- Per una altra banda el mapa de cobertes de 2008. S'ha cregut oportú utilitzar el mapa de cobertes més recent (elaborat pel CREAF i que després de processar-lo s'ha anomenat "cobertes08") per tal d'agilitzar la tasca de digitalització de la fotografia de 1956.
 - o La raó principal és que hi ha polígons que coincideixen exactament en extensió i ubicació i inclús en categoria (com és el cas de la categoria de "Improductiu natural" que s'ha deixat igual per a 1956). Per tant, s'ha fet una còpia de la capa "cobertes08" i se li ha posat el nom de "cobertes56". Aquesta serà la capa que s'editarà per tal d'adaptar-la a la realitat de la fotografia de 1956.
 - o Una altra raó és que la fotografia de 1956 no té una resolució elevada i hi ha situacions en què és difícil atorgar una categoria. Amb l'ajut de la coberta de 2008 es pot contrastar analitzant la successió que s'ha esdevingut en un lloc concret (coneixent la coberta futura, la de 2008) i així decidir amb aquesta informació complementària la categoria a adjudicar.

- El nivell de detall usat per al reconeixement de cobertes de 2008 ha estat el de “categoria nivell 1F” amb l'ajut de la “categoria nivell 3” per precisar, pel que s'han hagut d'agrupar algunes d'aquestes perquè coincidissin amb les proposades en el procés de digitalització de l'ortofotomapa del 56 (categoria d'estudi). El procediment d'agrupació ha estat el que es mostra en la Taula 3.1.

Categoria nivell 1F	Categoria nivell 3	Categoria d'estudi	Codi
Aigües continentals	Rius Embassaments Llacs i llacunes continentals	Aigües continentals	1
Arbrat dens	Boscors densos (no de ribera) Boscors de ribera	Bosc dens	2
Arbrat clar	Boscors clars (no de ribera)	Bosc clar	3
Conreus	Conreus llenyosos (no vinyes) Vinyes	Conreus arboris	5
	Conreus abandonats-prats Conreus herbacis (no arrossars) Conreus en transformació	Prats, herbassars i conreus herbacis	4
	Prats i herbassars		
Matollars	Matollars Boscors tallats arreu	Matollar	6

Taula 3.1: Categories d'usos i cobertes del sòl

Categoria nivell 1F	Categoria nivell 3	Categoria d'estudi	Codi
Improductiu natural	Lleres naturals Roquissars Sòls nus forestals Tarteres	Improductiu natural	7
Improductiu artificial	Grans vials i zones d'aparcament Abocadors Zones industrials i comercials Sòls nus urbans Basses urbanes	Improductiu artificial	8
Altres	Edificacions	Altres	9

Taula 3.1: Categories d'usos i cobertes del sòl

- Per a l'edició de la capa de “cobertes56” s'han utilitzat diferents eines del SIG dins de la sessió d'edició del mateix programa:
 - En el cas de polígons que delimiten extensions uniformes (d'una mateixa categoria) se'ls ha deixat la categoria que ja tenien (la del 2008) en el cas que coincidís amb l'ús del sòl de 1956 (l'observat). Si pel contrari tenien una categoria assignada diferent a l'observada simplement s'ha canviat la categoria.
 - S'han retallat aquells polígons existents que no coincidien exactament amb els usos observats en la fotografia i se li ha assignat la categoria pertinent a cadascun dels polígons resultants (retallar un polígon significa començar a traçar la línia de divisió des de fora del polígon i acabar igualment fora).
 - S'han creat polígons en els casos on no ha sigut possible retallar-los (com per exemple en el centre d'un altre polígon existent). En aquest cas després de crear el polígon s'ha utilitzat la opció “Clip” en el desplegable d'edició per tal de que el polígon creat no suposi una superfície a més de la que ja hi havia, sinó que es creï i s'incorpori a

la capa d'usos actual descartant la superfície anterior (sobre la que s'ha creat el polígon) i computant la nova creada (el polígon en si).

- Finalment i per que resulti una comparació més visual també s'han utilitzat, encara que més esporàdicament, els ortofotomapes actuals de la zona per si la interpretació de la fotografia de 1956 inclús amb l'ajut del mapa de cobertes de 2008 es feia complicada.

3.2.2.1- Descripció dels usos i cobertes del sòl identificats

A continuació es fa una breu descripció dels usos i cobertes del sòl identificats en l'estudi fruit de la reclassificació de les categories del mapa de cobertes de 2008 explicada anteriorment.

S'adjunten fotografies per la interpretació visual de les categories explicades:

- Imatges aèries obtingudes a escala 1:10.000 amb l'ArcMap representen el mateix lloc geogràfic i es presenten a la mateixa escala (1:10.000). Per poder-ho fer s'han seleccionat zones on la categoria que es mostra no ha sofert canvis en el període d'estudi.
- Al mateix temps s'ha afegit una fotografia de camp de la categoria en qüestió de la zona aproximada que es mostra en les fotografies aèries.

1) Aigües continentals

Són aquelles reserves d'aigua provinents de la pluja i que s'acumulen formant aigües superficials, zones humides o aigües subterrànies.

S'han deixat les zones assignades en el mapa d'usos de 2008 ja com a aigües continentals que son bàsicament basses i cursos d'aigua. Els rius més importants els trobem a la Terra Alta: Els Estrets, l'Algars i el Canaletes (Figura 3.3), així com les basses el Toll del Vidre i la Bassa de les Olles

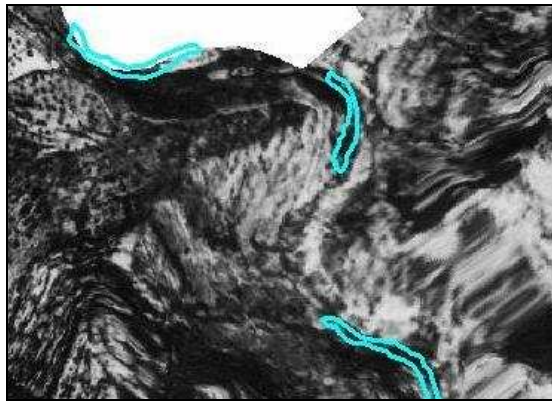


Figura 3.1: Exemple d'aigües continentals de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.2: Exemple d'aigües continentals de l'ortofotomapa de 2008

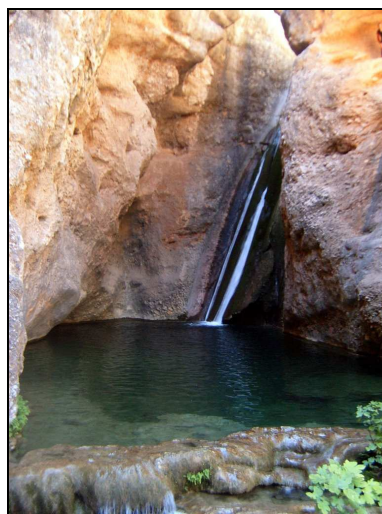


Figura 3.3: Exemple de la categoria Aigües continentals

2) Bosc dens

Són zones formades principalment per *Pinus halepensis* (estatge basal), *Pinus sylvestris* i *Pinus uncinata* (estatge basal i montà), amb una estructura irregular i amb una fracció de capçada coberta superior al 50%. També es troben *Quercus ilex* i *Quercus robur* amb més minoria.

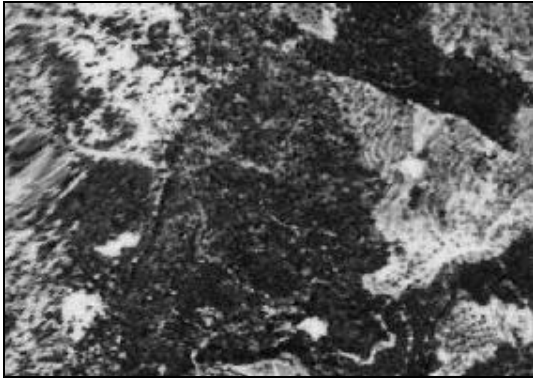


Figura 3.4: Exemple de bosc dens de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.5: Exemple de bosc dens de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.6: Exemple de la categoria Bosc dens

3) Bosc clar

Són àrees compostes per *Pinus halepensis* (estatge basal), *Pinus sylvestris* i *Pinus uncinata* (estatge basal i montà), i amb menys presència *Quercus ilex* i *Quercus robur* amb una estructura irregular i amb una fracció de capçada coberta d'entre el 20% i el 50%. La baixa densitat de l'estrat arbori fa que arribi més llum als estrats arbustius i herbacis. Per això, el sotabosc està més desenvolupat que en el bosc dens.

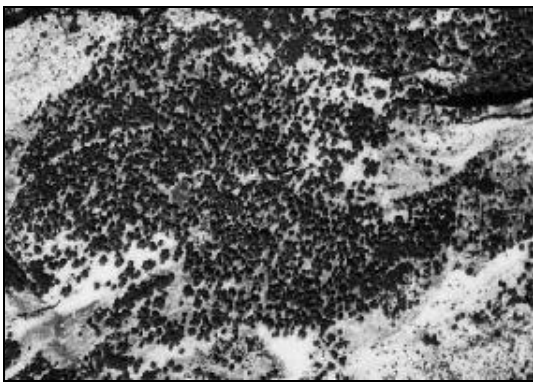


Figura 3.7: Exemple de bosc clar de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.8: Exemple de bosc clar de l'ortofotomapa de 2008



Figura 3.9: Exemple de la categoria de bosc clar

4) Prats, herbassars i conreus herbacis

Es consideren prats els terrenys amb un recobriment d'espècies herbàcies igual o superior al 20%; el recobriment de les espècies arbòries ha de ser inferior al 5%, i el recobriment de les espècies arbustives, inferior al 20%.

Els prats son formacions vegetals formades només per plantes herbàcies. Un prat pot ser natural o espontani, o bé artificial. (sebrats per l'home o mantingut en estat de prat per la pastura del bestiar domèstic. Pot estar compostat per una sola espècie, *prat monofític*, o per diverses espècies, *prat polifític*.

Els prats als ports són estacionals i sovint formen l'anomenat "*pastiu*" que és de menor aprofitament econòmic que els prats a l'alta muntanya mediterrània.

Els Herbassars són les comunitats integrades per plantes herbàcies altes i de fulla gran. Si les herbes són especialment altes i atapeïdes (comparables a l'altura d'una persona, per exemple), parlem d'*herbassars megafòrbics*.



Figura 3.10: Exemple de prats, herbassars i conreus herbacis de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.4: Exemple de prats, herbassars i conreus herbacis de l'ortofotomapa de 2008



Figura 3.12: Exemple de la categoria de prats, herbassars i conreus herbacis

5) Conreus arboris

Són superfícies que es troben més habitualment prop dels nuclis de població amb el tret característic, i molt distintiu a través de la interpretació de fotografies aèries, de ser zones amb una marcada fisonomia de feixes paral·leles i amb una distribució dels arbres molt regular i espaiada. El conreu més habitual en la zona dels ports és l'olivera i el cirerer.



Figura 3.13: Exemple de conreus arboris de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.14: Exemple de conreus arboris de l'ortofotomapa de 2008



Figura 3.15: Exemple de la categoria de conreus arboris

6) Matollar

Es consideren matollars els terrenys amb recobriment d'espècies arbustives, principalment *Buxus sempervirens*, *Juniperus communis* i *Rosmarinus officinalis*, igual o superior al 20% i amb un recobriment de les espècies arbòries inferior al 5%.

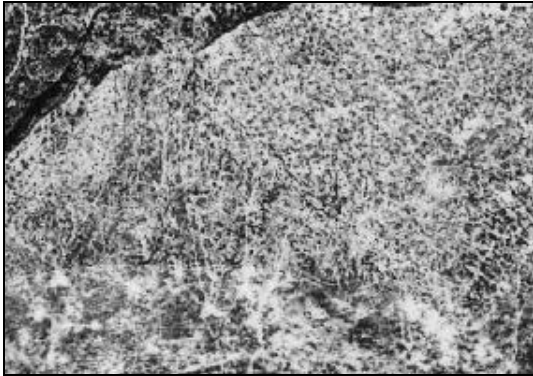


Figura 3.16: Exemple de matollar de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.17: Exemple de matollar de l'ortofotomapa de 2008



Figura 3.18: Exemple de la categoria de matollar

7) Improductiu natural

Terreny natural desproveït de vegetació. Entre els terrenys improductius naturals podem diferenciar:

- Roquissars: terreny constituït per roques amb un recobriment d'espècies herbàcies inferior al 20% i un recobriment d'espècies arbustives i arbòries inferior al 5%.
- Tarteres: terreny, al flanc d'una muntanya, cobert de pedres despreses del cim amb un recobriment d'espècies herbàcies inferior al 20% i un recobriment d'espècies arbustives i arbòries inferior al 5%. Donada la topografia accidentada, es troben zones de tarteres arreu del Parc.
- Sòls nus forestals: terrenys forestals desproveïts total o parcialment de vegetació com a resultat d'una erosió o pertorbació. En són un exemple les Roques Benet o les Rases del Maraco a Alfara de Carles.
- Lleres naturals: terrenys desproveïts de vegetació a les vores d'embassaments i llacs estancats.

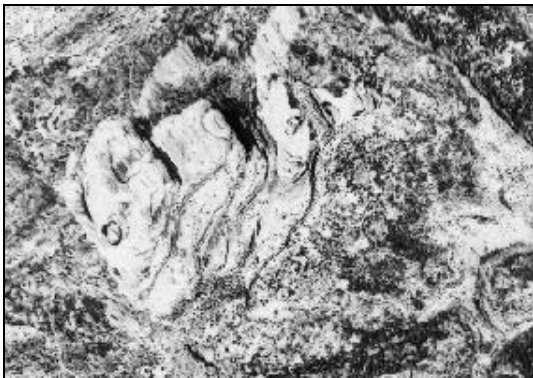


Figura 3.19: Exemple d'improductiu natural de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.20: Exemple d'improductiu natural de l'ortofotomapa de 2008



Figura 3.21: Exemple de la categoria d'improductiu natural

8) Improductiu artificial

Terreny que aglutina les basses urbanes, les vies de comunicació, les zones esportives i lúdiques, les zones d'extracció minera i els sòls nus urbans. En el present estudi contempla sols les vies de comunicació principals.

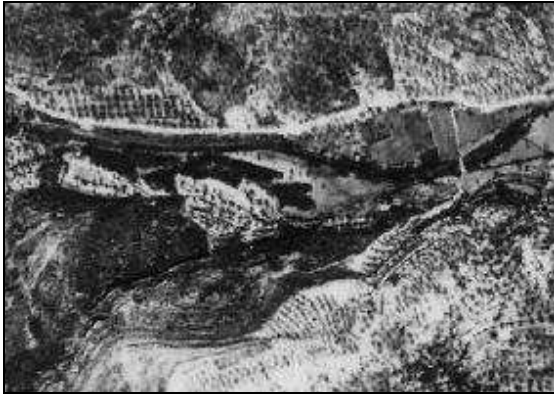


Figura 3.22: Exemple d'improductiu artificial de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.23: Exemple d'improductiu artificial de l'ortofotomapa de 2008



Figura3.24: Exemple d'improductiu artificial

9) Altres

Donat que el treball té una component important relacionada amb els nuclis de població s'ha considerat interessant donar una categoria apart per a les edificacions ja siguin urbanes o de caràcter rural.



Figura 3.25: Exemple de prats, herbassars i conreus herbacis de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.26: Exemple de prats, herbassars i conreus herbacis de l'ortofotomapa de 1956



Figura 3.27: Exemple de la categoria d'altres

3.2.3.- Anàlisi de canvis

3.2.3.1.- Anàlisi de canvis a partir de l'encreuament dels mapes vectorials de cobertes de 1956 i 2008

Un cop obtingut el mapa de cobertes de 1956 i mitjançant una sèrie de procediments s'ha obtingut el mapa de canvis d'usos i vegetació del període 1956-2008. El procés seguit per obtenir el mapa de canvis es mostra en la figura 3.28.

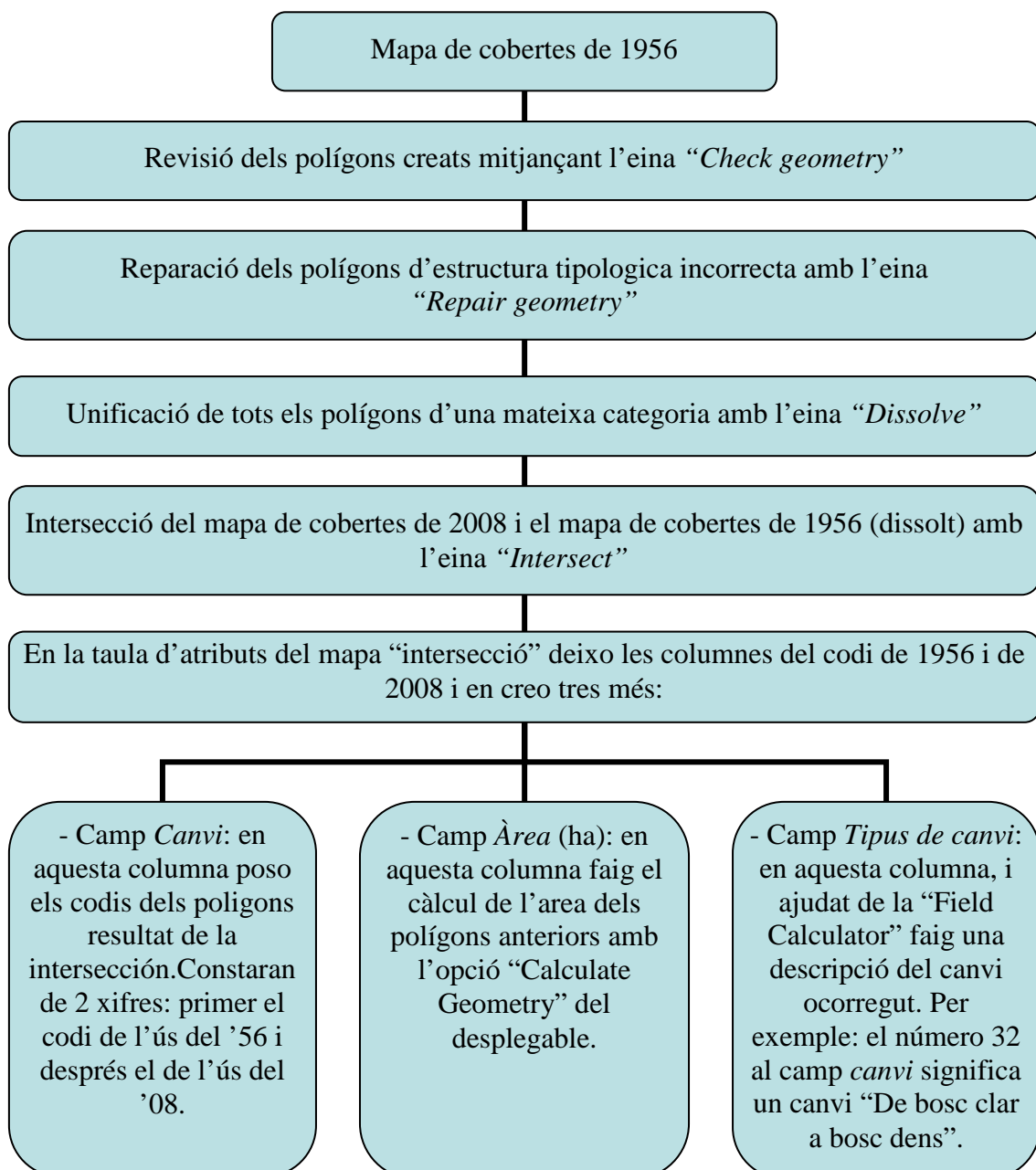


Figura 3.28: Esquema metodològic per l'obtenció del mapa de canvis

Les combinacions numèriques que resulten de la intersecció de la capa de cobertes de l'any 1956 amb la de l'any 2008, per a cada categoria, són les que es mostren en les següents taules:

Ús inicial	Codi usos finals	Usos finals	Codi canvi
Bosc dens (codi: 2)	1	Aigües continentals	21
	2	Bosc dens (sense canvis)	22
	3	Bosc clar	23
	4	Prats, herbassars i conreus herbacis	24
	5	Conreus arboris	25
	6	Matollar	26
	7	Improductiu natural	27
	8	Improductiu artificial	28
	9	Altres (edificacions)	29

Taula 3.1: Combinacions numèriques i nomenclatura del mapa de canvis referents a la categoria inicial: bosc dens

Ús inicial	Codi usos finals	Usos finals	Codi canvi
Bosc clar (codi: 3)	1	Aigües continentals	31
	2	Bosc dens	32
	3	Bosc clar (sense canvis)	33
	4	Prats, herbassars i conreus herbacis	34
	5	Conreus arboris	35
	6	Matollar	36
	7	Improductiu natural	37
	8	Improductiu artificial	38
	9	Altres (edificacions)	39

Taula 3.2: Combinacions numèriques i nomenclatura del mapa de canvis referents a la categoria inicial: bosc clar

Ús inicial	Codi usos finals	Usos finals	Codi canvi
Prats, herbassars i conreus herbacis (codi: 4)	1	Aigües continentals	41
	2	Bosc dens	42
	3	Bosc clar	43
	4	Prats, herbassars i conreus herbacis (sense canvis)	44
	5	Conreus arboris	45
	6	Matollar	46
	7	Improductiu natural	47
	8	Improductiu artificial	48
	9	Altres (edificacions)	49

Taula 3.3: Combinacions numèriques i nomenclatura del mapa de canvis referents a la categoria inicial: prats, herbassars i conreus herbacis

Ús inicial	Codi usos finals	Usos finals	Codi canvi
Conreus arboris (codi: 5)	1	Aigües continentals	51
	2	Bosc dens	52
	3	Bosc clar	53
	4	Prats, herbassars i conreus herbacis	54
	5	Conreus arboris (sense canvis)	55
	6	Matollar	56
	7	Improductiu natural	57
	8	Improductiu artificial	58
	9	Altres (edificacions)	59

Taula 3.4: Combinacions numèriques i nomenclatura del mapa de canvis referents a la categoria inicial: conreus arboris

Ús inicial	Codi usos finals	Usos finals	Codi canvi
Matollar (codi: 6)	1	Aigües continentals	61
	2	Bosc dens	62
	3	Bosc clar	63
	4	Prats, herbassars i conreus herbacis	64
	5	Conreus arboris	65
	6	Matollar (sense canvi)	66
	7	Improductiu natural	67
	8	Improductiu artificial	68
	9	Altres (edificacions)	69

Taula 3.5: Combinacions numèriques i nomenclatura del mapa de canvis referents a la categoria inicial: matollar

Ús inicial	Codi usos finals	Usos finals	Codi canvi
Improductiu natural (codi: 7)	1	Aigües continentals	71
	2	Bosc dens	72
	3	Bosc clar	73
	4	Prats, herbassars i conreus herbacis	74
	5	Conreus arboris	75
	6	Matollar	76
	7	Improductiu natural (sense canvis)	77
	8	Improductiu artificial	78
	9	Altres (edificacions)	79

Taula 3.6: Combinacions numèriques i nomenclatura del mapa de canvis referents a la categoria inicial: improductiu natural

Ús inicial	Codi usos finals	Usos finals	Codi canvi
Improductiu artificial (codi: 8)	1	Aigües continentals	81
	2	Bosc dens	82
	3	Bosc clar	83
	4	Prats, herbassars i conreus herbacis	84
	5	Conreus arboris	85
	6	Matollar	86
	7	Improductiu natural	87
	8	Improductiu artificial (sense canvi)	88
	9	Altres (edificacions)	89

Taula 3.7: Combinacions numèriques i nomenclatura del mapa de canvis referents a la categoria inicial: improductiu artificial

Ús inicial	Codi usos finals	Usos finals	Codi canvi
Altres (edificacions) (codi: 9)	1	Aigües continentals	91
	2	Bosc dens	92
	3	Bosc clar	93
	4	Prats, herbassars i conreus herbacis	94
	5	Conreus arboris	95
	6	Matollar	96
	7	Improductiu natural	97
	8	Improductiu artificial	98
	9	Altres (edificacions) (sense canvi)	99

Taula 3.8: Combinacions numèriques i nomenclatura del mapa de canvis referents a la categoria inicial: altres

Per al càlcul de la superfície dels polígons resultants de l'encreuament s'utilitza l'opció *Calculate Geometry* del desplegable que apareix en la taula d'atributs de la capa intersecció '56-'08

Un cop obtinguda la taula resultant d'aquesta operació ja es disposa de la informació suficient per poder treballar. Les dades que s'extrauran:

- Superfície de cada coberta i per cada any (en hectàrees i en % sobre el total).

Aquesta operació es realitza amb el mateix procediment que s'ha explicat anteriorment. No obstant, en aquest cas el càlcul es realitza separatament: per a la capa de cobertes de 1956 per una banda i per la de cobertes de 2008 per l'altra, obtenint així les superfícies de cada categoria per a cada any.

- Balanç net

El balanç net ens permet conèixer la superfície total d'una coberta determinada que ha sofert un canvi. Aquest canvi pot ser positiu o negatiu segons l'evolució que en el període d'estudi, hagi tingut la coberta.

L'expressió que ens dona el seu valor es la següent:

$$\text{BALANÇ NET}_i (\text{ha}) = \text{superfície}_{\text{cat. i any final}}(\text{ha}) - \text{superfície}_{\text{cat. i any inicial}}(\text{ha})$$

- Taxa de canvi neta

Representa el valor del balanç net però a nivell anual. És a dir, la taxa de canvi neta ens dona el valor de superfície que ha canviat en un any. El seu valor s'obté dividint el balanç net pel número d'anys del període d'estudi (2008-1956= 52 anys).

- Les categories específiques i superfícies respectives que contribueixen a formar altres categories determinades.

L'obtenció d'aquesta informació es redueix a l'observació i tractament de les dades obtingudes de les superfícies calculades a partir de la capa intersecció. Això vol dir que la taula resultant del càlcul de superfícies de la capa intersecció conté informació de la superfície que ocupa cada canvi, i que aquest canvi està identificat amb un codi pel qual es podrà saber de quin canvi es tracta i quina superfície ocupa.

3.2.3.1.2.- Anàlisi de canvis a partir de l'encreuament entre les capes vectorials de canvis i de municipis

L'objectiu d'aquest procediment es el de zonificar per municipis els canvis ocorreguts en les cobertes del sòl.

Amb aquesta premissa s'ha fet un encreuament entre el mapa de canvis (resultat de l'encreuament entre la capa vectorial de cobertes de 1956 i la de 2008) i la capa vectorial de municipis.

Aquesta capa vectorial de municipis s'ha obtingut mitjançant l'eina clip del l'ArcMap entre la capa de polígons de municipis descarregada de l'ICC i la capa de Límit dels Ports.

Els municipis inclosos han estat els descrits en l'apartat d'antecedents: Prat de Comte, Horta de Sant Joan, Arnes, Paüls i Alfara de Carles. En l'apartat esmentat no s'ha tingut en compte el municipi de Tortosa donat que el seu nucli urbà es situa aproximadament a 20 quilòmetres del Parc. A l'executar l'eina clip s'ha observat que una porció molt petita de l'àrea d'estudi (figura 3.29) pertany al seu terme municipal (un 0,9%). De la mateixa manera, i com es mostra en l'apartat de resultats, els esdeveniments ocorreguts en la superfície pertanyent al terme municipal de Tortosa són poc importants en matèria de canvis. A fi efecte d'obtenir resultats rigorosos, només es tindrà en compte la superfície que pertany al terme municipal de Tortosa per als càlculs que es realitzaran en aquest apartat (i no per als càlculs de distàncies a nuclis urbans o estadístiques de població per a les que es suposarà part del terme municipal d'Alfara de

Carles...), ja que seria impropï atorgar la seua superfície a algun altre municipi o obviar-la en els càlculs realitzats en el present encreuament.

Donat que les superfícies dels diferents termes municipals son molt diferents, i comparar els diferents fenòmens de canvi entre ells seria enganyós, s'ha procedit a calcular les superfícies equivalents de cada fenomen de canvi per després fer una comparació amb els percentatges extrets. D'aquesta manera es sap en quina mesura ha contribuït la superfície del municipi en el fenomen de canvi determinat i s'evita que els municipis amb més superfície sempre tinguin les contribucions més altes en tots els tipus de fenomen.

Donades les categories de coberta 1 (focal) i n (resta); la informació extreta de l'encreuament es presenta per a cada població i per a cada categoria en diferents formes:

La superfície equivalent que n aporten a 1 per a cada terme municipal i el percentatge que aquesta suposa respecte l'aportació de n a 1 en tota l'àrea d'estudi.

La superfície equivalent de 1 que no canvia en el terme municipal en qüestió i el percentatge respecte la superfície de 1 que no canvia en tota l'àrea d'estudi.

La superfície equivalent que la categoria 1 cedeix a n en el terme municipal i el percentatge d'aquesta respecte la que 1 cedeix a n en tota l'àrea d'estudi.

La superfície real total de la categoria 1 a cada municipi el 2008 i el percentatge respecte la que ocupa en tota l'àrea d'estudi.

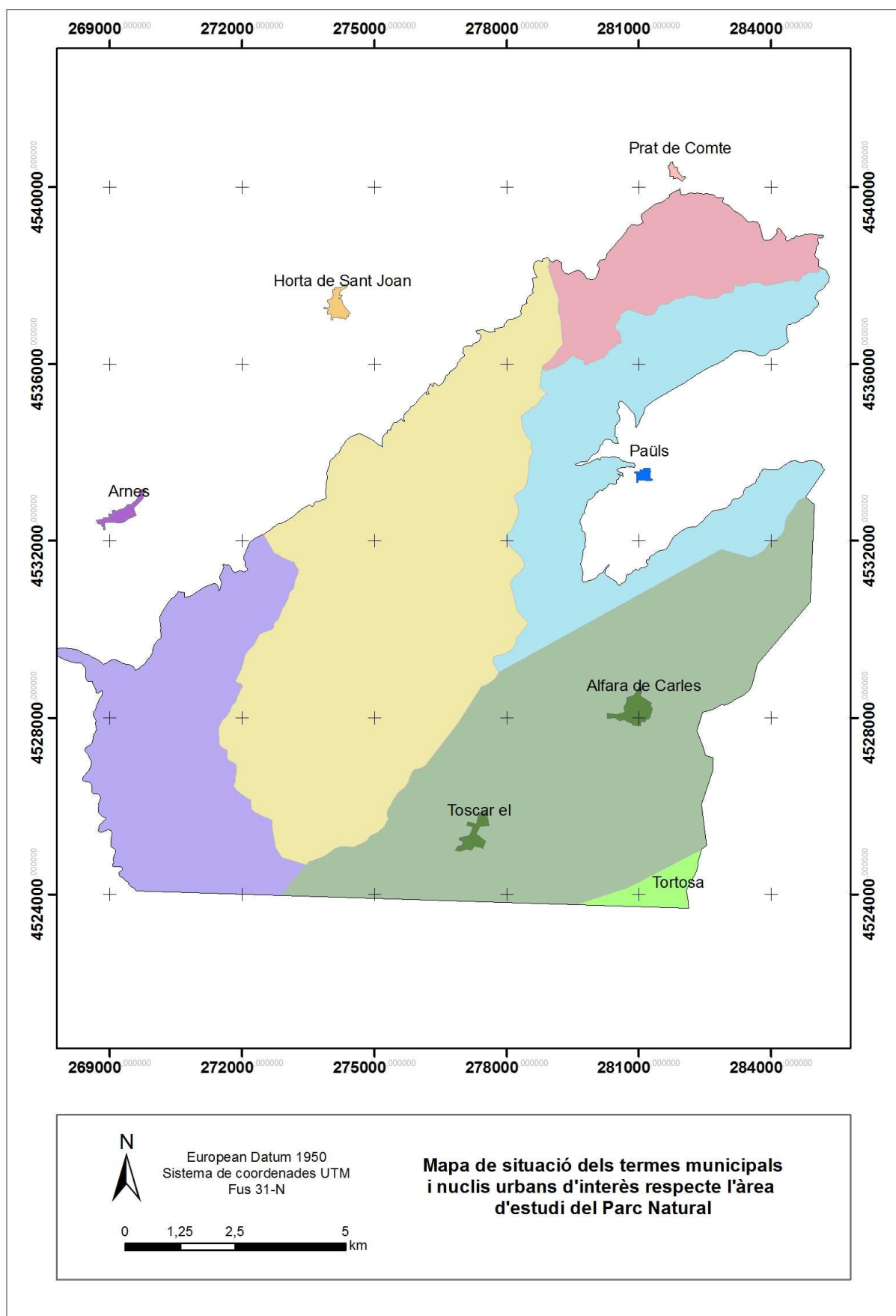


Figura 3.29: Mapa de situació dels termes municipals i nuclis urbans d'interès respecte l'àrea d'estudi del Parc Natural

3.2.3.2- Anàlisi de canvis en relació amb l'estructura del paisatge

Aquest és l'apartat on es presenten els mètodes d'estudi dels canvis que es produeixen sobre l'estructura del paisatge en el temps i en l'espai.

L'estructura del paisatge és el conjunt de característiques espacials (grandària, forma, número, tipus i configuració) dels ecosistemes, unitats o tessel·les (*patches*) del paisatge, així com de les relacions espacials entre ells (*McGarigal i Marks, 1994*), que condicionen els processos ecològics i que al mateix temps creen nous patrons.

L'estructura del paisatge i les seves variacions al llarg del temps, no poden explicar-se sense els processos ecològics i antròpics que hi tenen lloc.

Per abordar aquest tema s'utilitzarà un software específic, el *FRAGSTATS*, que a partir del càlcul d'índex ens mostra informació sobre les característiques estructurals del paisatge. Aquests índex tenen com a font d'alimentació mapes en format raster elaborats amb eines SIG que li donen la informació que necessita relativa a cada classe d'ús.

En el present treball la informació que es tractarà amb l'esmentat software ens caracteritzarà el paisatge i les diferents cobertes quant a:

- Número de tessel·les
- Densitat de marges
- Índex de forma mig de les tessel·les
- Índex d'adjacència
- Índex d'interspersió i juxtaposició
- Índex de cohesió de les tessel·les

Per tant, els paràmetres escollits es poden classificar en els següents grans grups:

1. Paràmetres de fragmentació (número/àrea, densitat i forma dels marges)
2. Paràmetres de forma (índex de forma mig de les tessel·les)
3. Paràmetres d'agregació i interspersió (índex d'adjacència i índex d'interspersió i juxtaposició)
4. Paràmetres de connectivitat (índex de cohesió de les tessel·les)

3.2.3.2.1- Descripció dels paràmetres seleccionats

1) Número de tessel·les (*Number of Patches, NP*)

$$NP = n_i$$

On n_i és el número de tessel·les en el paisatge de la classe d'ús o coberta del sòl i .

Descripció

El NP equival al número de tessel·les de la corresponent categoria. El NP d'un tipus particular de tessel·les (categoria) és una simple mesura de l'extensió de la subdivisió o fragmentació d'una categoria. Encara que el número de tessel·les d'una categoria pot ser fonamental per a molts processos ecològics, sovint té un valor interpretatiu limitat ja que no dona informació de l'àrea, distribució o densitat de tessel·les. No obstant, al ser un paràmetre amb una unitat bàsica de valor constant i comú per tota la superfície d'estudi, pot ser un índex útil per interpretar.

Consisteix una mesura quantitativa del número de vegades que està fraccionat el territori. És un índex bàsic, que s'utilitza pel càlcul d'altres índexs més complexos.

Rang

$NP \geq 1$, sense límit.

$NP = 1$ quan el paisatge només conté una tessel·la d'una classe determinada, o sigui quan una classe només conté una sola tessel·la.

Augmenta quan es produeix la ruptura o dissecció de la categoria. Pel contrari, aquest índex disminueix quan es perden tessel·les completes o quan aquestes es fusionen.

Unitats

Sense unitats

2) Densitat de marges (*Edge Density, ED*)

$$ED = \frac{\sum_{k=1}^m e_{ik}}{A} \times 10.000$$

On: e_{ik} és la llargada total del marge d'una classe de tessel·la en el paisatge; i inclou la frontera del paisatge.
 A és l'àrea total del paisatge (m^2).

Descripció

ED és la suma de les longituds en metres de tots els segments de marge d'una mateixa categoria, dividida pel total de l'àrea del paisatge o àrea d'estudi (m^2) i convertit a ha. El marge del paisatge s'inclou en els segments dels marges de cada tessel·la que es troba a la frontera del paisatge (límits del parc natural). *ED* dóna una idea de la complexitat de les formes de les tessel·les. Així, a igualtat de superfície de dues tessel·les, una presentarà un valor de *ED* més elevat quan més marge tingui i per tant més complexa sigui la seva forma.

Rang

$ED \geq 0$, sense límit.

$ED = 0$ quan no hi ha cap marge de la classe corresponent.

Unitats

m/ha

3) Índex de forma mig (*Shape index*, *SHAPE_MN*)

$$SHAPE_MN = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(\frac{0,25 \cdot p_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}} \right)}{N}$$

On: p_{ij} = perímetre (m) de cada una de les tessel·les de la classe ij

a_{ij} = àrea (m²) de cada una de les tessel·les de la classe ij

N = número de tessel·les de la classe

Descripció

Aquest índex equival a la mitja de la forma de les tessel·les del paisatge, quan presenta gran complexitat augmenta el seu valor i quan té formes simples disminueix fins a un mínim de 1. Aquest índex es basa en la complexitat i perllongament de les formes de les tessel·les.

Rang

$SHAPE_MN \geq 1$, sense límit.

$SHAPE_MN = 1$ quan es tracta de tessel·les quadrades, ja que es treballa en format raster, sent aquestes les tessel·les més compactes possibles, i adopta valors més grans quant més irregular i complexa sigui la forma de la tessel·la. No existeix límit superior en el rang de valors de l'índex (Saura, 2002).

Unitats

Sense unitats

4) Índex d'adjacència (*Clumpiness*, *CLUMPY*)

$$\text{Sent } G_i = \left(\frac{g_u}{\left(\sum_{k=1}^m g_u \right) - \min e_i} \right) \text{ aleshores,}$$

$$\text{Quan } G_i < P_i \text{ i } P_i < 0,5 \quad \boxed{CLUMPY = \frac{G_i - P_i}{P_i}}$$

$$\text{Per a qualsevol altre valor de } G_i \quad \boxed{CLUMPY = \frac{G_i - P_i}{1 - P_i}}$$

On: g_{ij} = número d'adjacències entre píxels de les tessel·les de classe i .
 g_{ik} = número d'adjacències entre píxels de les tessel·les de classe i i k .
 $\min e_i$ = perímetre mínim de la tessel·la de classe i per la classe màximament agregada.
 P_i = proporció del paisatge ocupat per la tessel·la de la classe i .

Descripció

CLUMPY es la desviació proporcional de les adjacències que configuren una categoria respecte l'esperada sota una distribució espacial aleatòria.

Rang

$-1 \leq CLUMPY \leq 1$. Donat qualsevol valor de P_i ,

$CLUMPY = -1$ quan les tessel·les d'una classe determinada estan màximament disgregades en el paisatge.

$CLUMPY = 0$ quan les tessel·les d'una classe determinada estan distribuïdes aleatòriament en el paisatge, i

$CLUMPY$ s'aproxima a 1 quan les tessel·les d'una classe determinada estan màximament agregades en el paisatge.

Unitats

Sense unitats

5) Índex d'interspersió i juxtaposició (*Interspersion & Juxtaposition index, IJI*)

$$IJI = \frac{-\sum_{k=1}^m \left[\left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \cdot \ln \left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \right]}{\ln(m-1)} \times 100$$

On: e_{ik} = allargada total (m) del marge en el paisatge, entre les classes de tessel·les i i k .

m = número de classes de tessel·les presents en el paisatge, inclòs el límit del paisatge, si és que n'hi ha.

Descripció

IJI es basa en les adjacències entre tessel·les i no les adjacències entre cel·les com altres índexs. mostra el grau de contactes entre les diferents tessel·les. Els valors alts doncs, vindran donats per l'augment de la fragmentació.

Rang

$0 < IJI < 100$. IJI s'aproxima a 0 quan la classe corresponent de tessel·la és adjacent només a un altre classe de tessel·la. $IJI = 100$ quan la classe corresponent de tessel·la és igualment adjacent a totes les altres classes de tessel·la.

Unitats

%

6) Índex de cohesió de les tessel·les (*Cohesion index, COHESION*)

$$COHESION = \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^n p_{ij}}{\sum_{j=1}^n p_{ij} \cdot \sqrt{a_{ij}}} \right) \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{A}} \right)^{-1} \times 100$$

On: p_{ij} = perímetre de la tessel·la ij en termes de número de superfícies de cel·la.

a_{ij} = àrea de la tessel·la ij en termes de número de cel·les.

A = número total de cel·les al paisatge.

Descripció

L'Índex de cohesió de les tessel·les mesura la connexió física de la categoria de tessel·la corresponent. La cohesió de tessel·les és sensible a l'agregació de la categoria focal. La cohesió augmenta a mesura que la distribució de les tessel·les de la categoria en qüestió es torna més agrupada o agregada, per tant amb les tessel·les més connexes físicament (Gustafson, 1998). Aquest índex no és sensible a la configuració de la tessel·la.

Rang

$0 \leq COHESION < 100$.

COHESION s'aproxima a 0 quan la proporció de paisatge comprès per la classe de tessel·la disminueix i esdevé més subdividida i menys físicament connectada, i a la inversa.

Unitats

Sense unitats

3.2.3.3.- Anàlisi de canvis en relació a altures, orientacions, pendents i distàncies.

S'ha considerat important fer un estudi de la relació que han pogut tenir diferents aspectes físics en la distribució dels canvis de les cobertes i usos del sòl.

Donat que l'objectiu principal del treball es provar de determinar en quina mesura afecta l'activitat humana en els canvis de les cobertes, en el present apartat es fa menció a la distribució dels canvis ocorreguts en diferents paràmetres. Aquest són:

- Altitud: és un element important a tenir en compte ja que determina moltes característiques naturals del medi com ara la temperatura i la precipitació.
- Orientació: és un factor que condiciona, sobretot en llocs de topografia accidentada i abrupta com és el Parc Natural dels Pors, les espècies vegetals que potencialment poden sobreviure. La orientació d'una vessant condiciona el guau d'humitat d'aquesta i permet crear microclimes molt especials a part de les extenses zones de solana o ombria.
- Pendent: és també un factor condicionant del desenvolupament de determinades comunitats vegetals, o que directament transforma una zona en improductiva. També es un factor molt important a l'hora de plantejar pastures per al bestiar o qualsevol tipus de conreu.
- Distància a nuclis urbans: és probablement la informació a tenir més en compte, ja que sobretot les zones on hi ha conreus tant arboris com herbacis estan prop dels nuclis urbans.

Per a l'estudi de la relació d'aquests factors amb els canvis d'usos i cobertes del sòl s'ha hagut d'elaborar la informació a partir de mapes i taules generats amb l'ArcGIS.

S'ha elaborat un model digital del terreny amb les dades de la topografia de la zona d'estudi descarregada de l'ICC (base topogràfica 1:50.000). Amb aquest model digital del terreny (mdt: mapa en format raster, és a dir, compostat per píxels, on cada píxel té informació sobre l'altitud de l'àrea que abasta) s'han anat usant diverses eines i mètodes per acabar elaborant els mapes definitius requerits. La mida de píxel usada per aquest i tots els mapes raster elaborats ha estat de 5x5 metres.

A partir d'aquest model digital s'han anat realitzant els procediments SIG pertinents per obtenir els mapes representatius dels paràmetres desitjats, no obstant, s'ha fet una reclassificació d'aquests per delimitar-los per intervals o valors determinats.

Amb els mapes elaborats (ja reclassificats) s'ha fet una tabulació creuada entre cadascun dels mapes (pendents, altituds...) i el mapa de canvis (resultat de la intersecció entre el mapa de cobertes de 2008 i l'elaborat de 1956) que prèviament s'ha rasteritzat amb el desplegable del *SPATIAL ANALYST – Convert – Features to Raster*.

S'ha considerat adient realitzar la tabulació creuada amb la capa de canvis perquè d'aquesta manera amb una sola tabulació s'obté informació dels usos de 1956 i de 2008 i per tant de les condicions d'altitud, pendent, orientació i distància a nuclis urbans en què s'han produït els canvis.

Mapa d'altituds

Per l'obtenció d'aquest mapa s'ha hagut de fer una reclassificació de l'mdt. Com s'ha dit l'mdt és un mapa raster d'altituds, per tant amb la seva reclassificació definint els intervals de la taula 3.9 ja s'ha obtingut el mapa raster per intervals d'altituds. La màxima absoluta són 1220 metres i la mínima 0.

Interval	Altituds (m)
1	De 0 a 250
2	De 250 a 500
3	De 500 a 700
4	De 700 a 900
5	De 900 a 1100
6	Més 1100

Taula 3.9: Intervals d'altitud

La tabulació creuada es realitza entre el mapa d'altituds reclassificat segons la taula anterior i el mapa raster de canvis.

Mapa de pendent

L'elaboració del mapa de pendent s'ha efectuat amb el desplegable del *SPATIAL ANALYST -- Surface Analysis – Slope*. El mapa resultant es un mapa raster amb intervals de pendent definits automàticament. S'ha fet un *Reclassify*, eina que es troba en el mateix aparat del *SPATIAL ANALYST*. El resultat del reclassificat és un nou mapa raster diferenciat del que s'havia obtingut amb l'eina "Slope" i que té els intervals definits en la taula 3.10.

Classe de pendent	Valors (%)
1	De 0 a 10
2	De 10 a 20
3	De 20 a 30
4	De 30 a 40
5	De 40 a 50
6	De 50 a 60
7	Més de 60

Taula 3.10: Classes de pendent

La tabulació creuada es fa entre el mapa de pendent reclassificat amb els intervals citats i el mapa raster de canvis.

Mapa d'orientacions

En aquest cas l'eina usada ha estat, també dintre del menú del *SPTIAL ANALYST – Surface Analysis, Aspect*. Aquesta eina elabora un mapa d'orientacions amb nou intervals definits, 8 orientacions i el valor de pla (-1), que representen diferents valors en graus d'una circumferència amb 0° al Nord. El intervals o classes d'orientació definits en la reclassificació es mostren en la taula 3.11.

Classe d'orientació	Valor (°)
Pla	-1
Nord	De 0 a 45 i de 315 a 360
Est	De 45 a 135
Sud	De 135 a 225
Oest	De 225 a 360

Taula 3.11: Classes d'orientació

La tabulació creuada es fa entre el mapa raster d'orientacions reclassificat i el mapa raster de canvis.

Mapa de distàncies a nuclis urbans

Per al mapa de distàncies s'ha hagut d'introduir una cobertura vectorial, la de poblacions. Es disposava d'un arxiu amb tots els nuclis de població de Catalunya representats amb polígons. S'ha usat la quadrícula 1:50:000 com a límit de les poblacions a tenir en comte, i entre la quadrícula i el mapa de població s'ha usat l'eina *clip*. Les poblacions que han quedat a l'interior de la quadrícula, i que per tant es tenen en compte a l'hora de calcular les distàncies als nuclis urbans, han estat: Arnes, Horta de Sant Joan, Prat de Comte, Paüls, Alfara de Carles i el Toscar, les dos últimes de les quals, com es mostra en la figura 3.29, són les úniques que es situen en mig del parc, la resta estan a la perifèria, molt pròxima però.

En aquest cas l'aplicació usada del menú del *SPATIAL ANALYST* ha estat *Distance – Straight line*, introduint com a objecte respecte del qual calcular la distància la capa vectorial de poblament. El mapa raster resultant s'ha reclassificant segons la taula 3.12:

Interval de distàncies	Valors (m)
1	De 0 a 150
2	De 150 a 300
3	De 300 a 600
4	De 600 a 1000
5	De 1000 a 1500
6	De 1500 a 3000
7	De 3000 a 5000
8	Més de 5000

Taula 3.12: Intervals de distàncies a nuclis urbans

La tabulació creuada s'ha realitzat entre el mapa reclassificat de distàncies i el mapa raster de canvis.

3.2.4.- Anàlisi de canvis en relació amb l'activitat socioeconòmica.

L'objectiu principal del treball es relacionar els canvis ocorreguts en les cobertes i usos dels sòl amb l'activitat socioeconòmica dels pobles propers al parc natural. És per això que s'ha fet una recerca a l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) de dades referents al aspectes de població, economia, societat i territori.

Cal dir que les úniques dades representatives de la totalitat del període d'estudi (55 anys) són les de demografia i número i tipologia d'habitatges, la resta de dades es donen a partir de principis de la dècada dels 80 (28 anys censats), per tant de la segona meitat del període d'estudi, i per últim les dades de densitat de població es refereixen als últims 15 anys (a partir de 1996) del període d'estudi.

A continuació es fa una explicació de la informació que es mostra desenvolupada en l'apartat de resultats.

1) Estadístiques de població

Les sèries històriques de població mostren l'evolució de la població de fet dels municipis catalans des de 1717 fins a 1991, últim any en què es va comptabilitzar la població de fet.

Les estadístiques referents a població s'han centrat en les següents:

Població de fet

La població de fet són els residents presents i transeünts que en el moment censal o padronal es trobaven en un municipi.

- **Presentes:** persones que vivien habitualment en un municipi i s'hi trobaven en la data de referència.
- **Transeünts:** persones que no eren residents en un municipi però s'hi trobaven en la data de referència per motiu de treball, estudis, negocis o altres d'anàlegs, sigui quina sigui la seva forma d'allotjament.

2) Estadístiques econòmiques

Les estadístiques agràries s'elaboren en el marc del programa comunitari d'enquestes sobre l'estructura de les explotacions agràries que realitzen tots els estats de la Unió Europea, per tal de tenir informació actualitzada i comparable dels seus estats membres, amb la finalitat de ser utilitzades com a element bàsic a l'hora de dissenyar la política agrària comuna. Aquest programa estableix que es porti a terme un cens agrari cada deu anys i tres enquestes per mostreig en els períodes intercensals.

En els censos, de caràcter exhaustiu, s'investiguen totes les explotacions existents, mentre que a les enquestes d'estructures agràries la població objecte d'estudi és definida per uns criteris menys amplis, fet que limita la comparabilitat de les dades de l'Enquesta amb les del Cens. En els censos, a més, s'incorpora al qüestionari estatal un full addicional mitjançant el qual es pot recollir informació d'interès per al sector agrari català, no prevista en el qüestionari estatal.

El Cens agrari

És una operació estadística periòdica i de caràcter exhaustiu, per recollir, elaborar i publicar informació que permeti conèixer l'estructura del sector agrari amb referència a un moment determinat i prenent com a base de la informació l'explotació agrària.

Agricultura

Unitat de caràcter agrari (conjunt de terres i/o bestiar), sota una gestió única, situada en un emplaçament geogràfic determinat, i que utilitza els mateixos mitjans de producció (maquinària i mà d'obra) o que exploti un mateix titular amb els mateixos mitjans de producció.

Se censen, en l'explotació que correspongui, les terres utilitzades anteriorment amb finalitats agràries i que, continuant amb vocació agrària, no han estat explotades durant el període de referència censal. Així mateix, s'hi recullen les terres no llaurades fins i tot en el cas que el seu únic aprofitament sigui la caça (vedat de caça). També se censen les explotacions exclusivament forestals.

S'hi inclouen també les explotacions ramaderes, les explotacions agrícoles d'instituts d'investigació, comunitats religioses, escoles, etc. Se censen igualment les muntanyes i pastures comunals d'ajuntaments i comunitats de veïns.

No es consideren explotacions agràries els terrenys parcel·lats que en el dia de l'entrevista estiguin urbanitzats o s'hi estiguin iniciant treballs d'urbanització, ni les empreses de serveis agraris...

Quan el total d'una taula se subdivideix en diferents categories, la suma del nombre d'explotacions pot ser igual al total o més gran, ja que una mateixa explotació pot aparèixer en més d'una columna.

Es consideren els següents tipus:

- Explotació agrària amb terres
- Explotació agrària sense terres

Explotació agrària amb terres

Explotació on la superfície total, en una o diverses parcel·les encara que no siguin contigües, sigui igual o superior a 0,1 ha. A diferència dels censos de 1982 i 1989, al de 1999 s'hi inclouen també les explotacions que sols tenen xampinyó o altres bolets o fongs encara que la seva superfície no arribi a 0,1 ha.

SAU: Superfície agrícola utilitzada, conjunt de la superfície de les terres llaurades i les terres per a pastures permanents. Les terres llaurades comprenen els conreus herbacis, els guarets, les hortes familiars i les terres dedicades a conreus llenyosos.

Font: Idescat. Cens agrari.

Ramaderia

Les dades de ramaderia són expressades de dues maneres:

- Nombre de "caps"
- Unitats ramaderes (UR)

Per a l'estudi s'ha escollit el nombre de caps ja que reflexa mes visualment la densitat de població animal. "Cap és un terme utilitzat com a unitat de mesura per comptabilitzar el nombre de bestiar.

Les espècies i classificacions dels animals que es consideren en el Cens i han estat escollides perquè s'han considerat potencialment influents en els canvis d'usos del sòl són les següents:

- Bovins
- Ovins
- Cabrum
- Equins

Aquests grups estan compostats per animals de les següents característiques:

Bovins

- Vaques
- Altres bovins de 24 mesos i més
- Bovins de 12 a menys de 24 mesos
- Bovins de menys de 12 mesos

Ovins

- Ovelles mare
- Borregues per a reposició
- Altres ovins

Cabrum

- Cabres mare
- Cabres per a reposició
- Altres cabrums

Equins

- Cavalls
- Mules
- Ases

Font: Idescat. Cens agrari.

3) Estadístiques socials

El coneixement del nombre d'habitatges i les seves característiques es fa a través dels censos d'habitatges, que es duen a terme cada deu anys conjuntament amb els corresponents censos de població. L'objectiu bàsic del Cens d'habitatges és determinar el nombre i les característiques dels habitatges existents en la data censal de l'1 de març per als anys 1981, 1991 i l'1 de novembre per al 2001. Es presenten dos tipus de taules:

- La distribució dels habitatges segons la seva tipologia
- Les característiques dels habitatges principals tant per recomptes de freqüències com per taules encreuades de les diferents característiques (no s'hi inclouen els allotjaments).

Habitatges familiars segons la seva tipologia

Habitatge familiar: habitació o conjunt d'habitacions i les seves dependències que ocupen un edifici o una part que n'està estructuralment separada i que, per la forma en què van ser construïdes, reconstruïdes o transformades, es destinen a ser habitades per una o diverses persones, i, a més, en la data censal no s'utilitzaven per a altres fins. Dins d'aquest concepte es poden distingir:

- Habitatge principal: Habitatge familiar destinat durant tot l'any, o la major part d'aquest període, a residència habitual o permanent.
- Habitatge secundari: Habitatge familiar ocupat temporalment en caps de setmana, vacances, etc.

- Habitatge vacant: Habitatge familiar que, sense trobar-se en estat ruïnós ni ser utilitzat com a residència principal o secundària, es troba deshabitat.
- Altres habitatges: Habitatges que no s'han classificat com a principals, ni tampoc com a secundaris o vacants, perquè no se n'ha pogut obtenir informació, ni tan sols per mitjà d'informants indirectes. Aquest concepte és inclòs en els censos de 1991 i del 2001.

Font: Idescat, a partir del Cens de població i habitatges de l'INE i de les dades del Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

Atur registrat

S'ha considerat que no estaria de més fer menció de l'atur ja que es una dada que pot influir en el flux d'habitants d'una població. No obstant, les dades el recompte comencen en 1983 pel que no reflexa la totalitat del període d'estudi, si més no, en reflexa la segona meitat.

L'atura registrat fa referència al nombre de persones de 16 anys i més que busquen ocupació, hagin treballat amb anterioritat o no, registrades a les Oficines de Treball de la Generalitat o del Servei Públic d'Ocupació Estatal. Actualment està regulat per l'Ordre ministerial d'11 de març de 1985 (BOE del 14 de març). D'acord amb els criteris formulats en aquesta disposició, en el concepte d'atur registrat s'hi inclouen les persones que tinguin demandes pendents de satisfer, a excepció dels col·lectius següents:

- Treballadors ocupats: Treballadors sense disponibilitat immediata per al treball o en situació incompatible amb l'ocupació.
- Treballadors que demanin exclusivament una feina de característiques específiques.
- Treballadors eventuais agraris beneficiaris del subsidi especial de desocupació.

Font: Idescat, a partir de les dades del Departament d'Empresa i Ocupació.

4) Estadístiques territorials

Com estadístiques de territori s'ha valorat reflectir, per a cada població, la relació entre superfície i habitants i si hi ha entitats singulars de població, si han augmentat, disminuït o s'han mantingut.

Indicadors geogràfics

La principal font dels indicadors geogràfics és l'Institut Cartogràfic de Catalunya (superfície, altitud, coordenades UTM, longitud i latitud). La densitat es calcula amb les dades de població del padró continu i les dades de superfície de l'ICC. El nombre d'entitats singulars de població és un recompte sobre el *Nomenclàtor estadístic d'entitats de població de Catalunya* de l'Idescat.

- Superfície

Extensió de territori que hi ha dins d'uns determinats límits administratius (municipi, comarca, àmbit territorial, província o Catalunya), mesurada en quilòmetres quadrats. S'inclouen els enclavaments dels municipis situats dins els límits d'un altre.

- Densitat

Nombre d'habitants per unitat de superfície, expressada per quilòmetre quadrat. La densitat es mesura per als àmbits de municipi, comarca, àmbit territorial, província i Catalunya.

Font: Idescat, a partir de les dades de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

4.- RESULTATS

4.- RESULTATS

A continuació s'exposen els resultats obtinguts per a cadascun dels mètodes d'anàlisi de canvis proposats.

4.1.- Resultats de l'encreuament dels mapes vectorials de cobertes

En aquest apartat es farà una exposició dels canvis soferts per cada categoria en el període d'estudi.

- En primer lloc es fa una exposició general dels canvis amb:
 - o Taula resum que indica la superfície de cada categoria en cada un dels anys d'estudi acompanyada d'un percentatge de la superfície de la categoria respecte la superfície total d'estudi.
 - o Expressió gràfica comparativa d'ambdós anys
 - o Balanç net acompanyat d'un gràfic que mostra el percentatge d'augment o disminució de la categoria i d'un altre que mostra la mateixa variació però respecte de la superfície total de l'àrea d'estudi.
 - o Taxa de canvi neta
 - o Taula obtinguda de l'encreuament de les capes de cobertes de 1956 i 2008.
- En segon lloc, es fa un anàlisi global dels canvis d'usos i cobertes del sòl amb la següent informació:
 - o Mapa de canvis de la categoria en el període d'estudi
 - o Taula resum de la tipologia dels canvis ocorreguts, quantitat de superfície de cadascun, balanç i superfície final de la categoria.
 - o Taula amb les superfícies específiques que cada categoria aporta a la categoria d'estudi.
 - o Expressió gràfica de la taula de superfícies específiques aportades a la categoria d'estudi per altres categories.

- Per últim, es fa un anàlisi dels canvis d'usos i cobertes del sòl per municipis amb:
 - o Taules de fluxos de superfície entre categories per municipis i percentatges sobre els fluxos en la totalitat de l'àrea d'estudi.
 - o Taula de les aportacions específiques més importants entre categories i per municipis.

4.1.1.- Exposició general de canvis

○ Taula resum

A priori, i amb la digitalització de l'ortofotomapa del '56 ja es pot fer el càlcul de la superfície ocupada per cada coberta i per tant un balanç de la superfície que ha canviat de cada categoria.

USOS	1956		2008	
	Àrea (ha)	%	Àrea (ha)	%
Aigües continentals	1,50	0,01%	1,50	0,01%
Bosc dens	2455,76	15,51%	7346,69	46,41%
Bosc clar	2886,44	18,23%	1373,83	8,68%
Prats, herbassars i conreus herbacis	982,92	6,21%	611,09	3,86%
Conreus arboris	1129,83	7,14%	667,04	4,21%
Matollar	6260,14	39,55%	3702,71	23,39%
Improductiu natural	2099,22	13,26%	2099,01	13,26%
Improductiu artificial	6,28	0,04%	6,28	0,04%
Altres	7,68	0,05%	21,60	0,14%

Taula 4.1: Resum de canvis de superfície de cada categoria en cada un dels anys d'estudi acompanyada d'un percentatge de la superfície de la categoria respecte la superfície total d'estudi

- Gràfic comparatiu del període 1956-2008

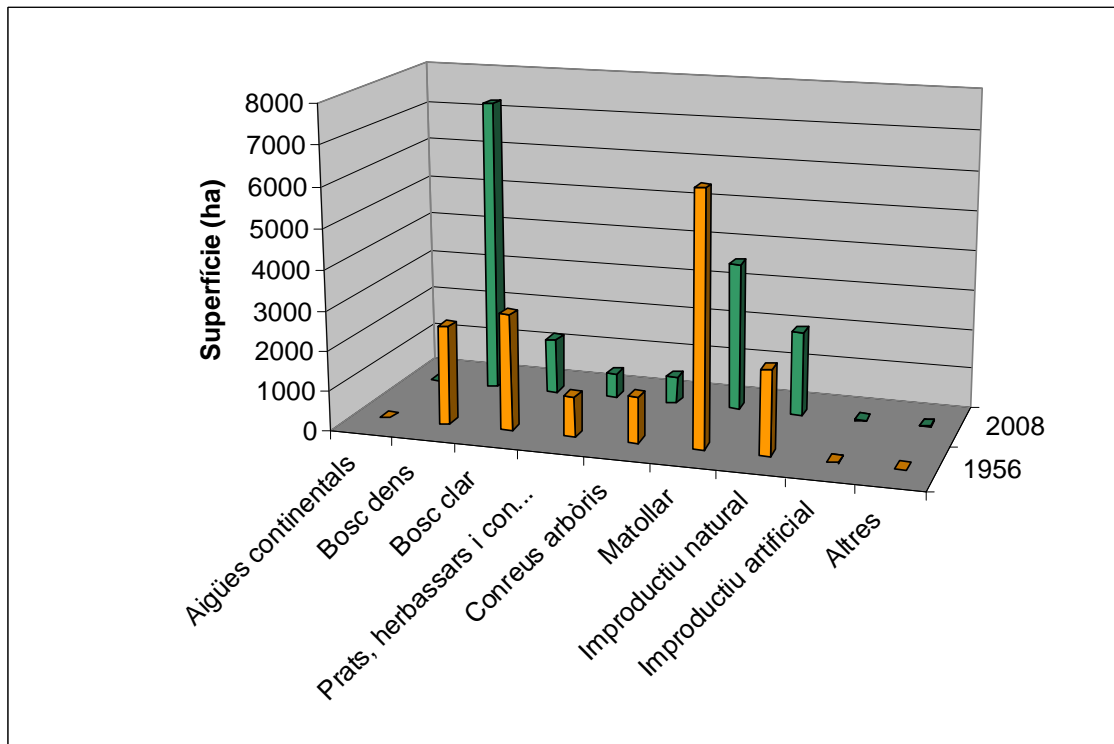


Figura 4.1: Gràfic comparatiu de les superfícies de cada ús en cada un dels anys d'estudi

La figura 4.1 mostra de forma molt visual que la categoria que s'ha desenvolupat més en aquest període ha estat la de bosc dens i les que més han minvat han sigut el matollar i el bosc clar.

Remetent-nos a les dades de la taula, ja que en el gràfic no s'aprecia, també es pot veure que la categoria "altres" també ha triplicat la superfície que ocupa.

- Balanç net

USOS	Balanç net		
	Àrea (ha)	% de variació	% respecte el total
Aigües continentals	0,00	0,00%	0,00%
Bosc dens	4890,93	199,16%	30,90%
Bosc clar	-1512,61	-52,40%	-9,56%
Prats, herbassars i conreus herbacis	-371,82	-37,83%	-2,35%
Conreus arboris	-462,79	-40,96%	-2,92%
Matollar	-2557,43	-40,85%	-16,16%
Improductiu natural	-0,21	-0,01%	0,00%
Improductiu artificial	0,00	0,00%	0,00%
Altres	13,92	181,18%	0,09%

Taula 4.2: Balanços de superfície per categoria en hectàrees i en percentatge de variació respecte la superfície de les categories el 1956 (% de variació) i respecte el total de l'àrea d'estudi (% respecte el total)

En aquest cas el que es posa de manifest amb les dades del balanç és que, a més del que ja s'havia comentat abans sobre el “bosc dens”, que ara queda patent que ha experimentat un augment de gairebé el 200% de la seua superfície respecte de la del 1956, i el “matollar” i el “bosc clar” una davallada del 40% i el 50% respectivament, també els “conreus arboris” i els “prats herbassars i conreus herbacis” han sofert una disminució que volta el 40% de la superfície que tenien el 1956.

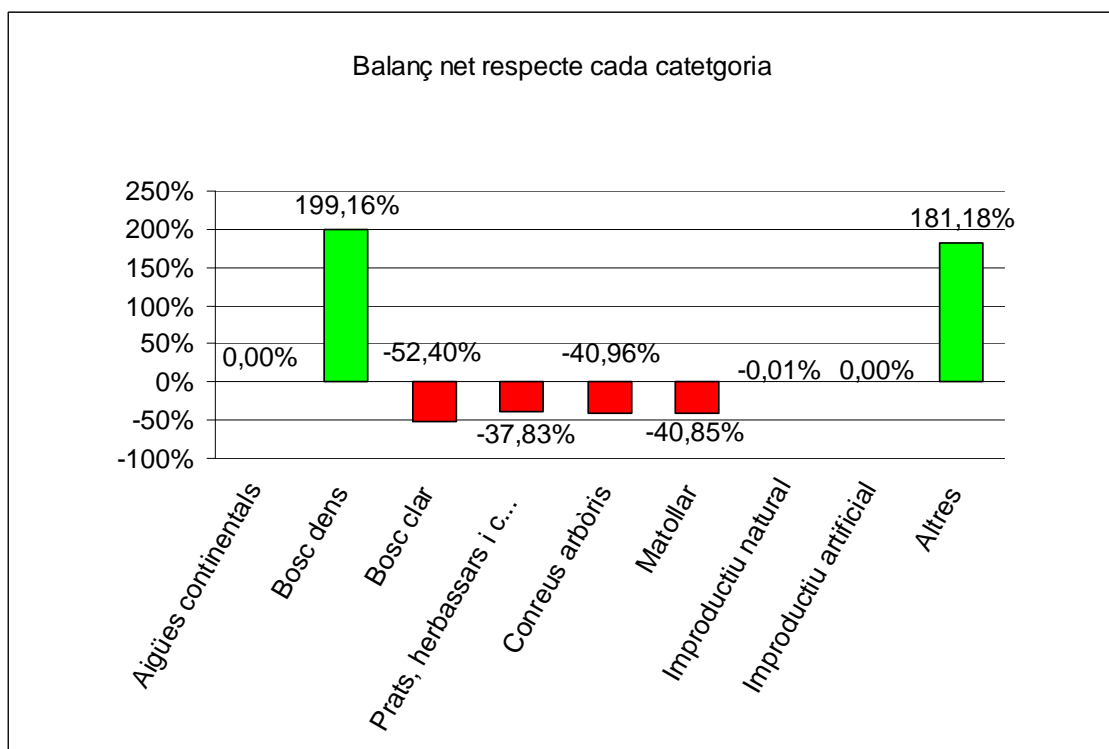


Figura 4.2: Balanç net respecte la superfície de cada categoria el 1956

En la figura 4.2 es pot observar el gran increment de la categoria “altres”, referent a edificacions humanes, que supera el 180% respecte a la superfície que ocupava el 1956.

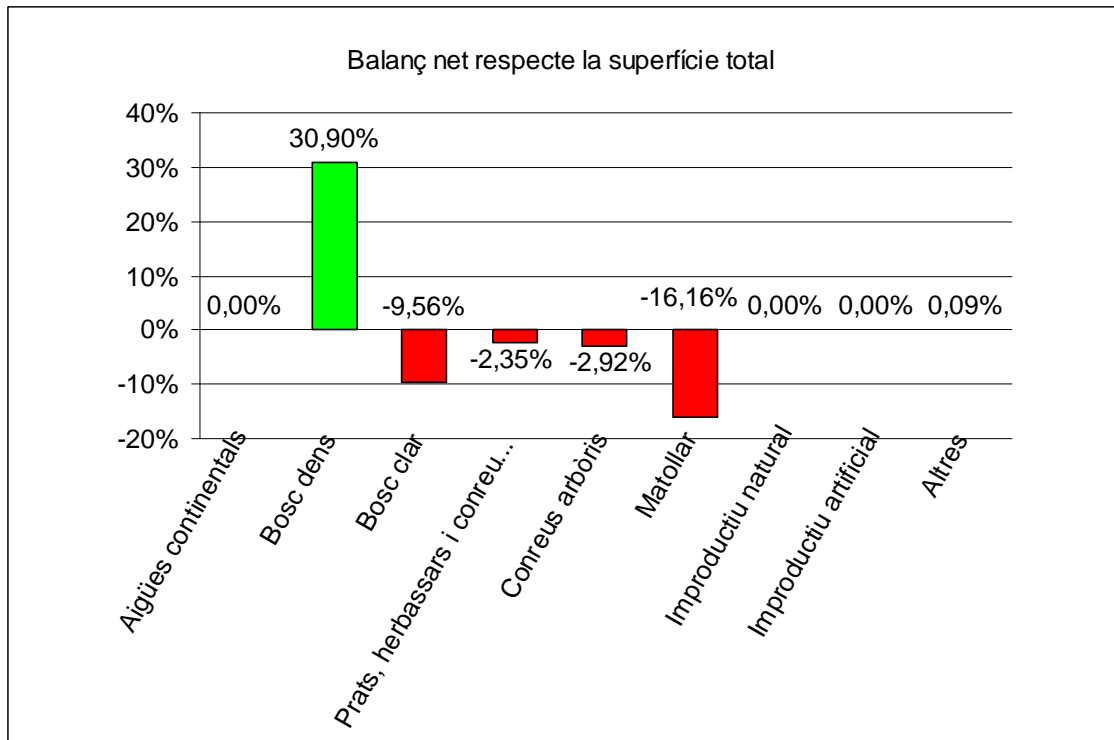


Figura 4.3: Balanz net respecte la superfície total de l'àrea d'estudi

Si el balanç es compara amb la superfície total d'estudi (part nord del Parc), veiem que els percentatges canvien molt (figura 4.3). El que es pretén amb aquest gràfic es fer veure que hi ha 3 categories que impliquen un canvi important en la superfície total d'estudi (bosc dens, bosc clar i matollar) mentre que en l'altre gràfic es mostrava la repercussió dels canvis dins de les pròpies categories.

- Taxa de canvi neta

USOS	Taxa de canvi neta (ha/any)
Aigües continentals	0,00
Bosc dens	94,06
Bosc clar	-29,09
Prats, herbassars i conreus herbacis	-7,15
Conreus arboris	-8,90
Matollar	-49,18
Improductiu natural	0,00
Improductiu artificial	0,00
Altres	0,27

Taula 4.3: Taxa de canvi neta en hectàrees per any de cada categoria

Com ja s'ha explicat, la taula 4.3 ens dona la referència del canvi de superfície anual de cada categoria.

- Taula obtinguda de l'encreuament de les capes de cobertes de 1956 i 2008.

Per últim, es presenta la taula completa dels canvis soferts en el període estudiat (taula 4.3) amb informació dels codis respectius de cada any de les cobertes del sòl, el codi que resulta de l'encreuament (canvi), una explicació del tipus de canvi (què és una lectura del codi de canvi), i la superfície total del canvi en qüestió:

Codi 1956	Codi 2008	Codi canvi	Tipus de canvi	Superfície (ha)
1	1	11	Sense canvi	1,50
2	2	22	Sense canvi	2271,61
2	3	23	De bosc dens a bosc clar	62,15
2	4	24	De bosc dens a prats, herbassars o conreus herb.	1,86
2	5	25	De bosc dens a conreus arboris	2,34

Taula 4.4: Taula de dades resultant de la intersecció entre el mapa de cobertes de 1956 i el de 2008

Codi 1956	Codi 2008	Codi canvi	Tipus de canvi	Superfície (ha)
2	6	26	De bosc dens a matollar	117,73
2	7	27	De bosc dens a improductiu natural	0,06
3	2	32	De bosc clar a bosc dens	2169,67
3	3	33	Sense canvi	422,60
3	4	34	De bosc clar a prats, herbassars o conreus herb.	5,70
3	5	35	De bosc clar a conreus arboris	0,002
3	6	36	De bosc clar a matollar	288,41
3	7	37	De bosc clar a improductiu natural	0,05
4	2	42	De prats, herbassars i conreus herb. a bosc dens	172,79
4	3	43	De prats, herbassars i conreus herb. a bosc clar	101,54
4	4	44	Sense canvi	473,37
4	5	45	De prats, herbassars i conreus herb. a c. arboris	30,14
4	6	46	De prats, herbassars i conreus herb. a matollar	204,02
4	7	47	De prats, herbassars i conreus herb. a impr. nat.	0,06
4	9	49	De prats, herbassars i conreus herb. a altres	1,00
5	2	52	De conreus arboris a bosc dens	221,98
5	3	53	De conreus arboris a bosc clar	107,96
5	4	54	De conreus arboris a prats, herbass. i conr. herb.	105,72
5	5	55	Sense canvi	604,73
5	6	56	De conreus arboris a matollar	80,92
5	9	59	De conreus arboris a altres	8,51
6	2	62	De matollar a bosc dens	2501,18
6	3	63	De matollar a bosc clar	678,90
6	4	64	De matollar a prats, herbassars i conreus herb.	24,44
6	5	65	De matollar a conreus arboris	29,83
6	6	66	Sense canvi	3006,60
6	7	67	De matollar a improductiu natural	15,58
6	9	69	De matollar a altres	3,62
7	1	71	D'improductiu natural a aigües continentals	0,02
7	2	72	D'improductiu natural a bosc dens	9,45
7	3	73	D'improductiu natural bosc clar	0,67
7	6	76	D'improductiu natural matollar	5,03
7	7	77	Sense canvi	2083,26
7	9	79	D'improductiu natural a altres	0,79
8	8	88	Sense canvi	6,28
9	9	99	Sense canvi	7,68

Taula 4.4: Taula de dades resultant de la intersecció entre el mapa de cobertes de 1956 i el de 2008

4.1.2.- Anàlisi global de canvis d'usos i cobertes del sòl entre 1956 i 2008

1) Canvi forestal d'alt recobriment

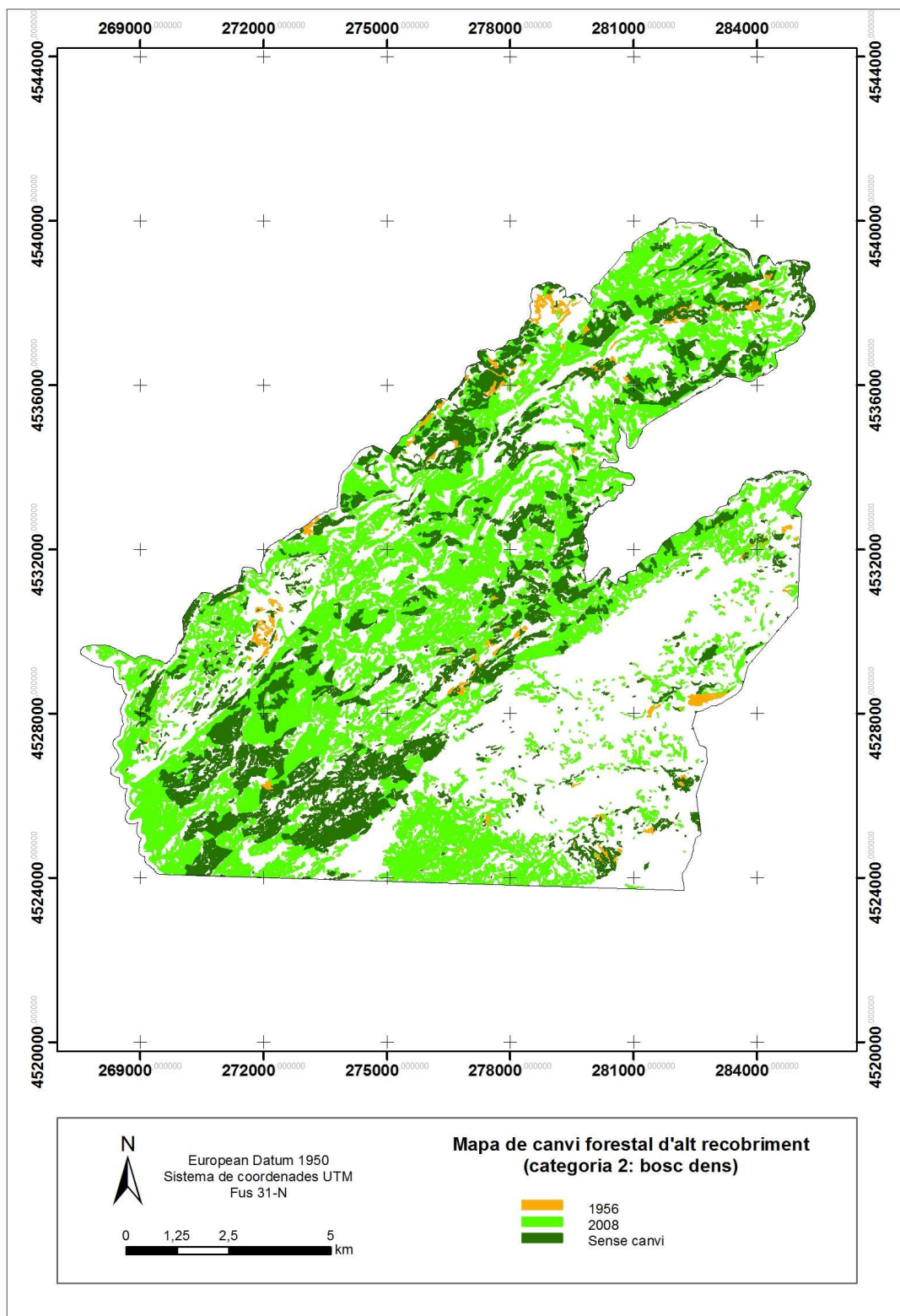


Figura 4.4: Mapa de canvi forestal d'alt recobriment

Bosc dens		
Tipus de canvi	Superfície (ha)	%
D'altres usos a bosc dens	5075,08	32,06%
Sense canvi	2271,61	14,35%
De bosc dens a altres usos	-184,15	-1,16%
Balanç net	4890,93	30,90%
Superfície total després dels canvis (2008)	7346,69	45,25%

Taula 4.5: Fenòmens generals de canvi de bosc dens del període estudiat

D'altres usos a bosc dens				
Categoria	Superfície (ha)	%	% respecte el total	% respecte 1956
Bosc clar	2169,67	42,75%	13,71%	75,17%
Prats, herbassars i conreus herbacis	172,79	3,40%	1,09%	17,58%
Conreus arboris	221,98	4,37%	1,40%	19,65%
Matollar	2501,18	49,28%	15,80%	39,95%
Improductiu natural	9,45	0,19%	0,06%	0,45%
TOTAL	5075,08	100,00%	32,06%	

Taula 4.6: Resum de les aportacions específiques a la categoria de bosc dens

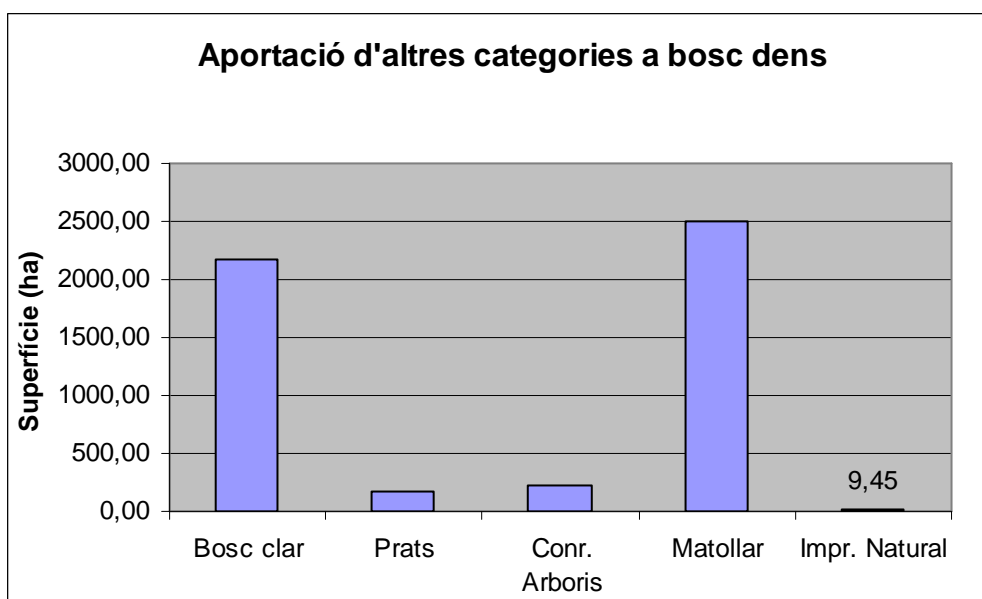


Figura 4.5: Presentació gràfica de les superfícies aportades per altres categories a bosc dens

La informació més rellevant que s'extreu d'aquestes dades es que:

- El matollar suposa un 49% de les aportacions a bosc dens.
- El bosc clar aporta 2170ha (un 75% de la superfície que aquest ocupava el 1956) i suposa un 43% de les aportacions a bosc dens.
- Un 70% de la superfície de bosc dens de 2008 es deu a aportacions d'altres categories.
- Un 92% de la superfície de bosc dens de 1956 resta inalterada.
- La superfície de la categoria ocupa gairebé 3 cops més que el 1956. Representa el 46,4% de la superfície total front el 15,51% de 1956.

2) Canvi forestal de baix recobriment

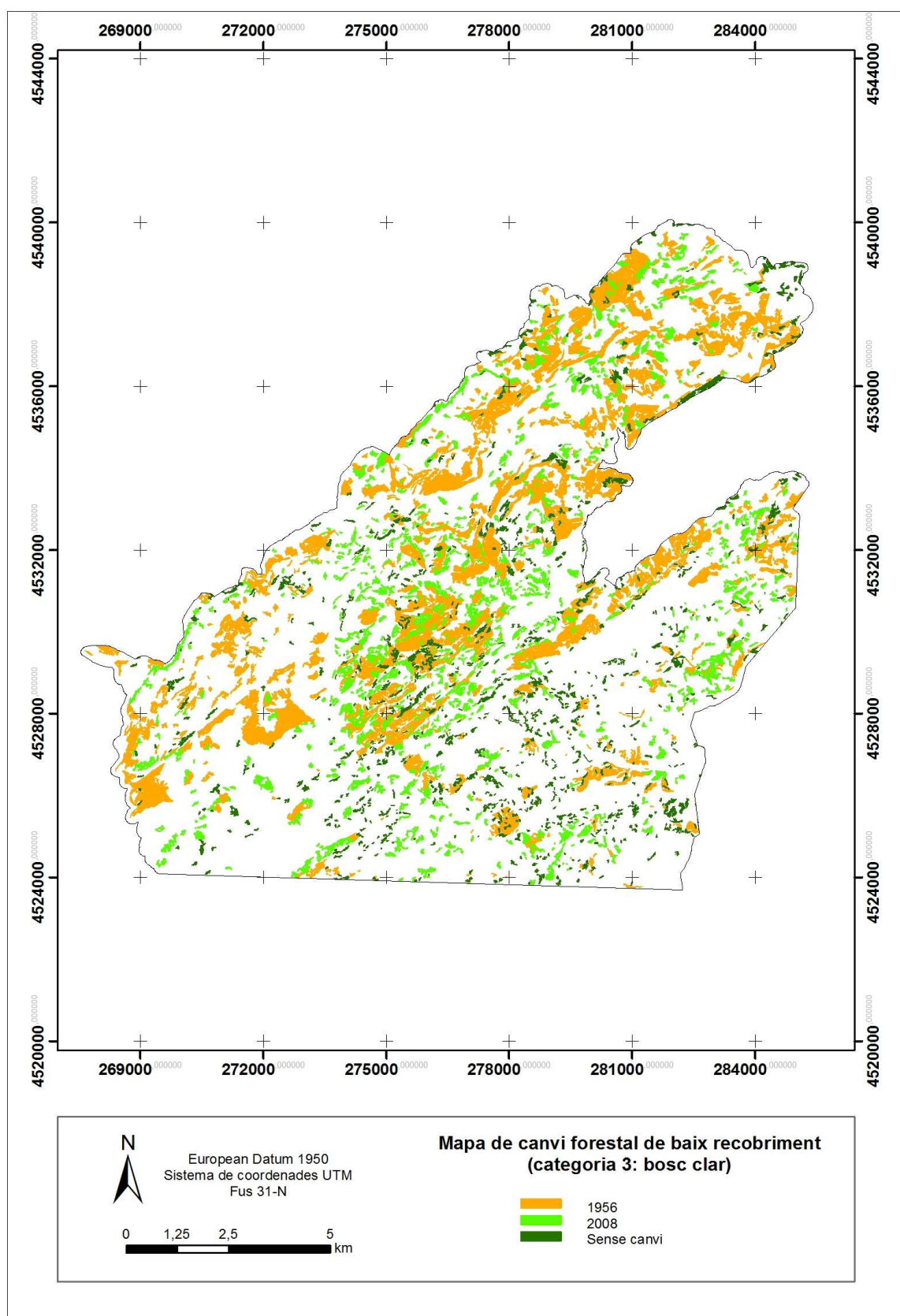


Figura 4.7: Mapa de canvi forestal de baix recobriment

Bosc clar		
Tipus de canvi	Superfície (ha)	%
D'altres usos a bosc clar	951,23	6,01%
Sense canvi	422,60	2,67%
De bosc clar a altres usos	-2463,84	-15,56%
Balanç net	-1512,61	-9,56%
Superfície total després dels canvis (2008)	1373,83	-6,89%

Taula 4.7: Fenòmens generals de canvi de bosc clar del període estudiat

D'altres usos a bosc clar				
Categoria	Superfície (ha)	%	% respecte el total	% respecte 1956
Bosc dens	62,15	6,53%	0,39%	2,53%
Prats, herbassars i conreus herbacis	101,54	10,68%	0,64%	10,33%
Conreus arboris	107,96	11,35%	0,68%	9,56%
Matollar	678,90	71,37%	4,29%	10,84%
Improductiu natural	0,67	0,07%	0,00%	0,03%
TOTAL	951,23	100,00%	6,01%	

Taula 4.8: Resum de les aportacions específiques a la categoria de bosc clar

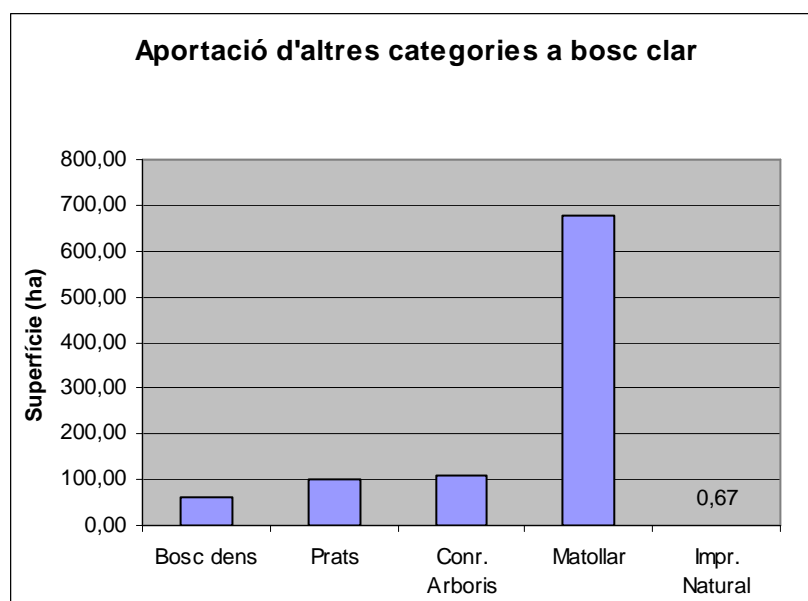


Figura 4.8: Presentació gràfica de les superfícies aportades per altres categories a bosc clar

La informació més rellevant que s'extreu d'aquestes dades és que:

- El matollar suposa un 70% de les aportacions a bosc clar.
- Un 70% de la superfície de bosc clar de 2008 es deu a aportacions d'altres categories.
- Només un 15% de la superfície de bosc clar de 1956 resta inalterada, la resta, un 85% es transforma en altres categories.
- La superfície de la categoria es veu reduïda a un 48% respecte de 1956. Representa un 8,67% de la superfície total front el 18,23% de 1956.

3) Canvi de prats, herbassars i conreus herbacis

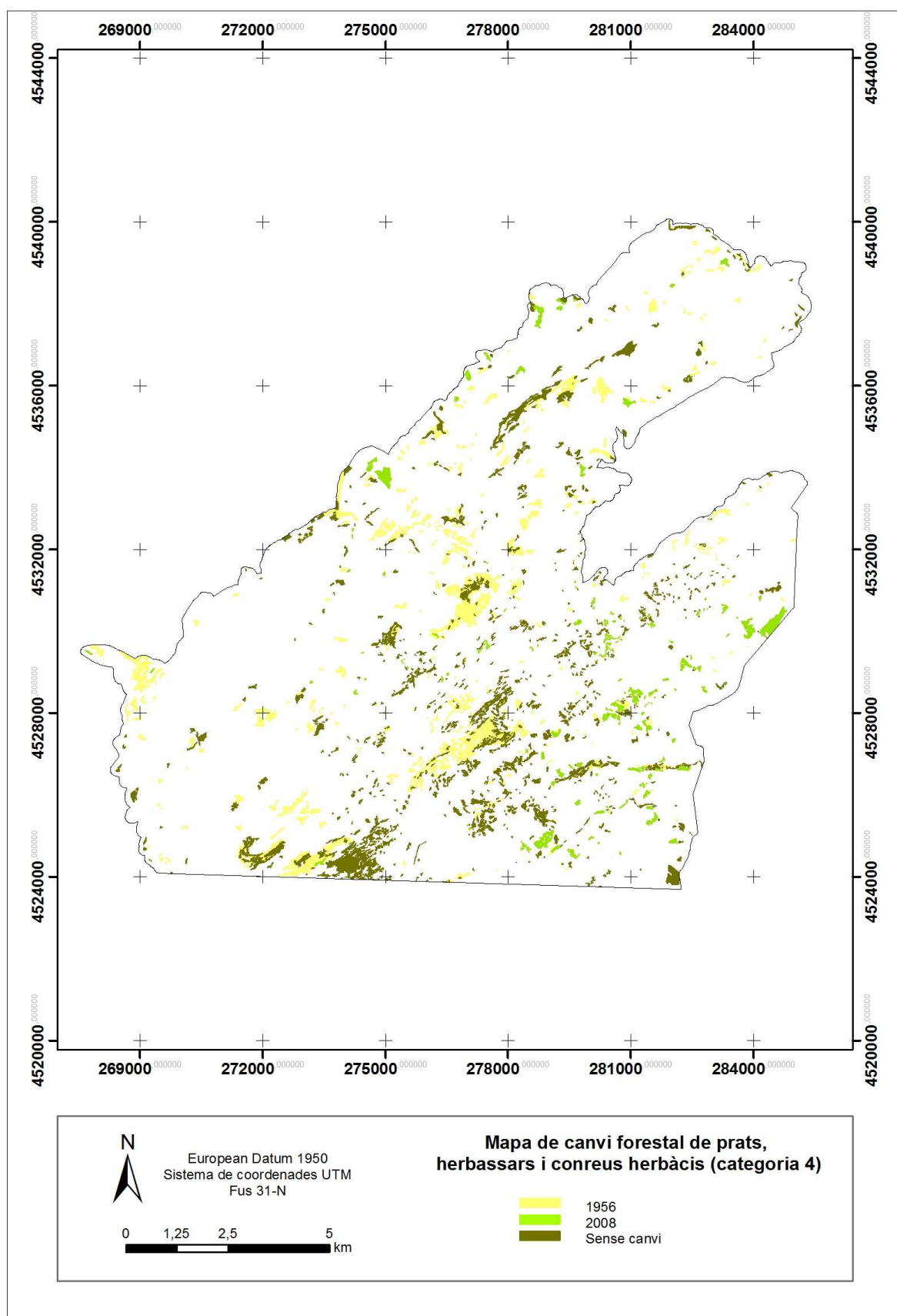


Figura 4.9: Mapa de canvi forestal de prats, herbassars i conreus herbacis:

Prats, herbassars i conreus herbacis		
Tipus de canvi	Superfície (ha)	%
D'altres usos a prats, herbassars i conreus herbacis	137,72	0,87%
Sense canvi	473,37	2,99%
De prats, herbassars i conreus herbacis a altres usos	-509,55	-3,22%
Balanç net	-371,82	-2,35%
Superfície total després dels canvis (2008)	611,09	0,64%

Taula 4.9: Fenòmens generals de canvi de prats, herbassars i conreus herbacis del període estudiat

D'altres usos a prats, herbassars i conreus herbacis				
Categoria	Superfície (ha)	%	% respecte el total	% respecte 1956
Bosc dens	1,86	1,35%	0,01%	0,08%
Bosc clar	5,70	4,14%	0,04%	0,20%
Conreus arboris	105,72	76,76%	0,67%	9,36%
Matollar	24,44	17,75%	0,15%	0,39%
TOTAL	137,72	100,00%	0,87%	

Taula 4.10: Resum de les aportacions específiques a la categoria de prats, herbassars i conreus herbacis

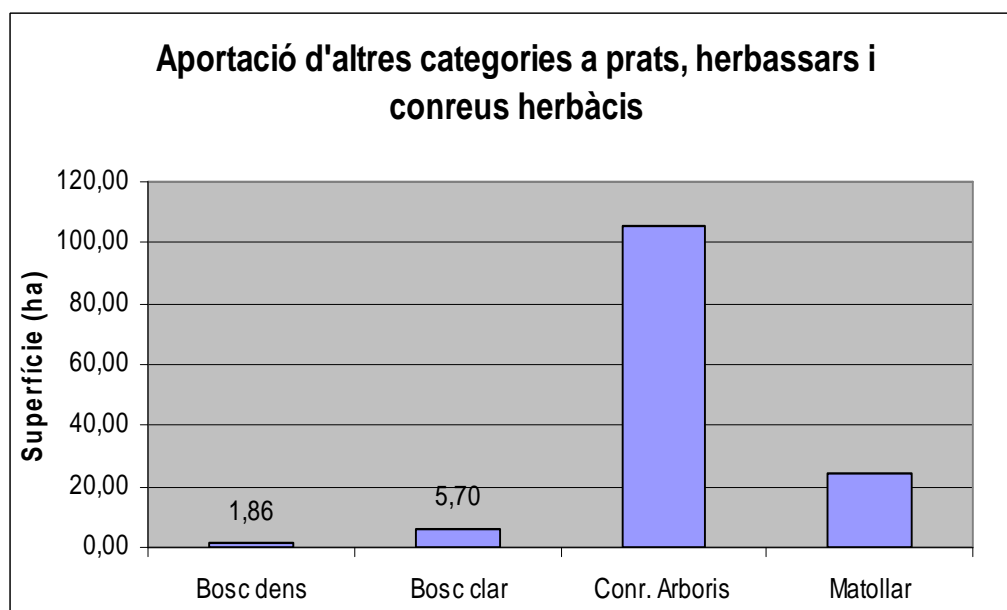


Figura 4.10: Presentació gràfica de les superfícies aportades per altres categories a bosc dens

La informació més rellevant que s'extreu d'aquestes dades es que:

- Els conreus arboris suposen un 76% de les aportacions a prats herbassars i conreus herbacis (un 10% de la superfície que aquest ocupava el 1956).
- El matollar aporta un 20% de la nova superfície ocupada per prats, herbassars i conreus herbacis (un 0,4% de la seva superfície el 1956).
- Les aportacions d'altres categories suposen un 20% de la superfície de 2008.
- Gairebé un 50% de la superfície ocupada per la categoria el 1956 resta inalterada.
- La superfície de la categoria al 2008 es veu reduïda a un 62% de la inicial. Representa un 3,86% de la superfície total front el 6,21% de 1956.

4) Canvi de conreus arboris

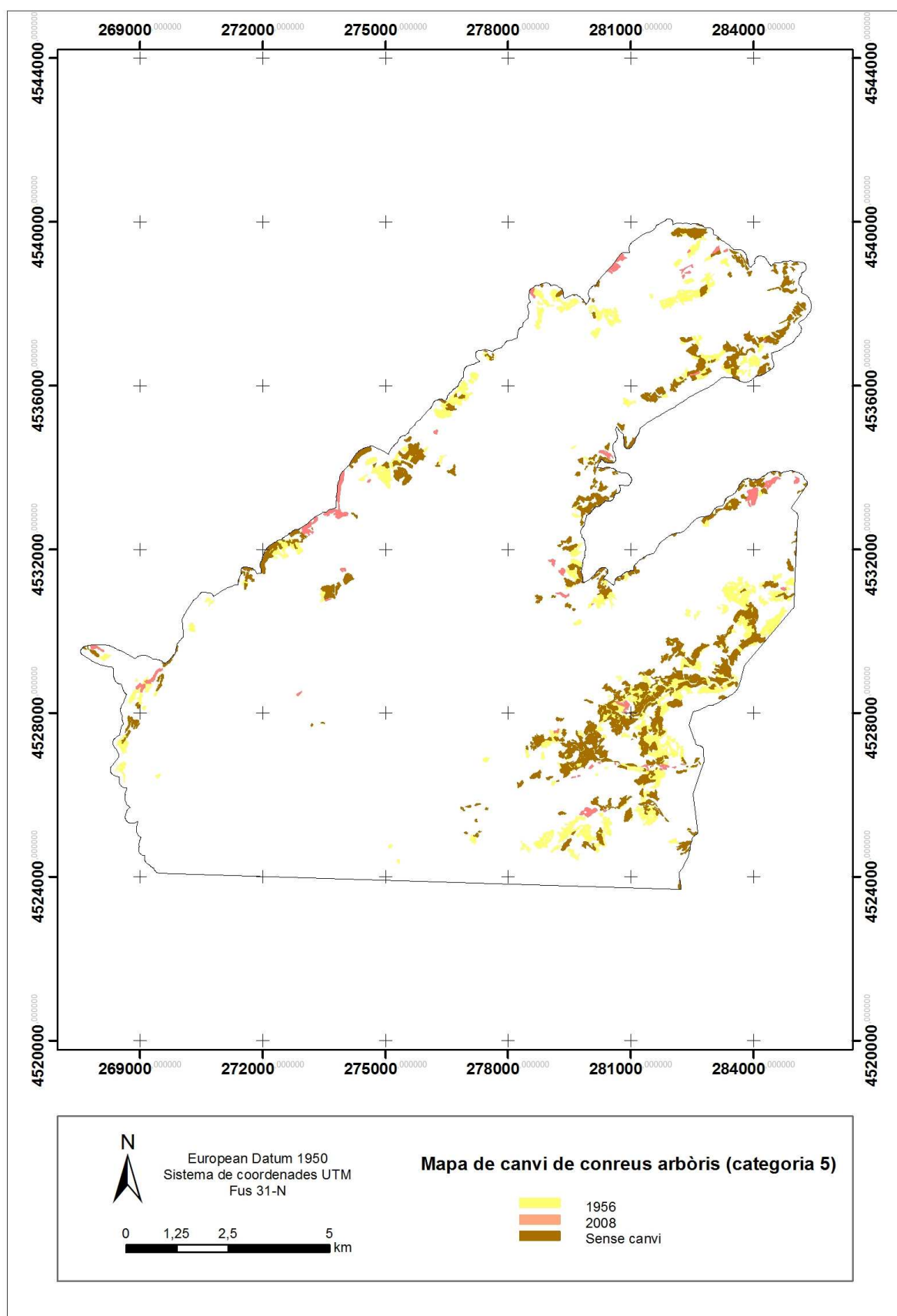


Figura 4.11: Mapa de canvi de conreus arboris

Conreus arboris		
Tipus de canvi	Superfície (ha)	%
D'altres usos a conreus arboris	62,31	0,39%
Sense canvi	604,73	3,82%
De conreus arboris a altres usos	-525,10	-3,32%
Balanç net	-462,79	-2,92%
Superfície total després dels canvis (2008)	667,04	0,90%

Taula 4.11: Fenòmens generals de canvi de conreus arboris del període estudiat

D'altres usos a conreus arboris				
Categoria	Superfície (ha)	%	% respecte el total	% respecte 1956
Bosc dens	2,34	3,76%	0,01%	0,10%
Bosc clar	0,002	0,00%	0,00%	0,00007%
Prats, herbassars i conreus herbacis	30,14	48,37%	0,19%	3,07%
Matollar	29,83	47,87%	0,19%	0,48%
TOTAL	62,31	100,00%	0,39%	

Taula 4.12: Resum de les aportacions específiques a la categoria de bosc dens

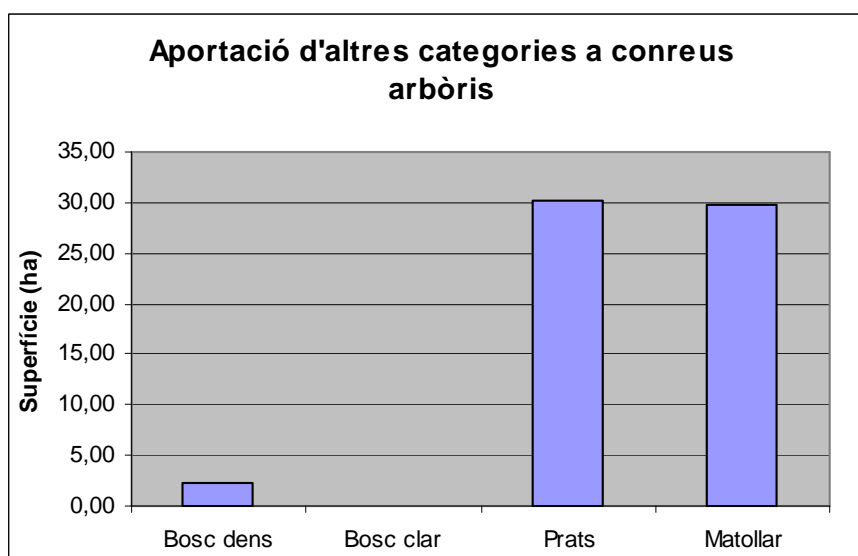


Figura 4.12: Presentació gràfica de les superfícies aportades per altres categories a conreus arboris

La informació més rellevant que s'extreu d'aquestes dades és que:

- El matollar suposa un 48% de les aportacions a conreus arboris mentre que no repercuteix en la seva pròpia categoria ni un 1%.
- Els prats herbassars i conreus herbacis aporten un altre 48% (un 3% de la seva superfície de 1956).
- L'aportació d'altres usos a la superfície de la categoria el 2008 es del 9%.
- Un 53% de la superfície de la categoria resta inalterada, mentre que la resta passa a formar part d'altres usos.
- La superfície de la categoria es veu reduïda a un 59% de la inicial. Representa un 4,21% del total front el 7,14% de 1956.

5) Canvi de matollar

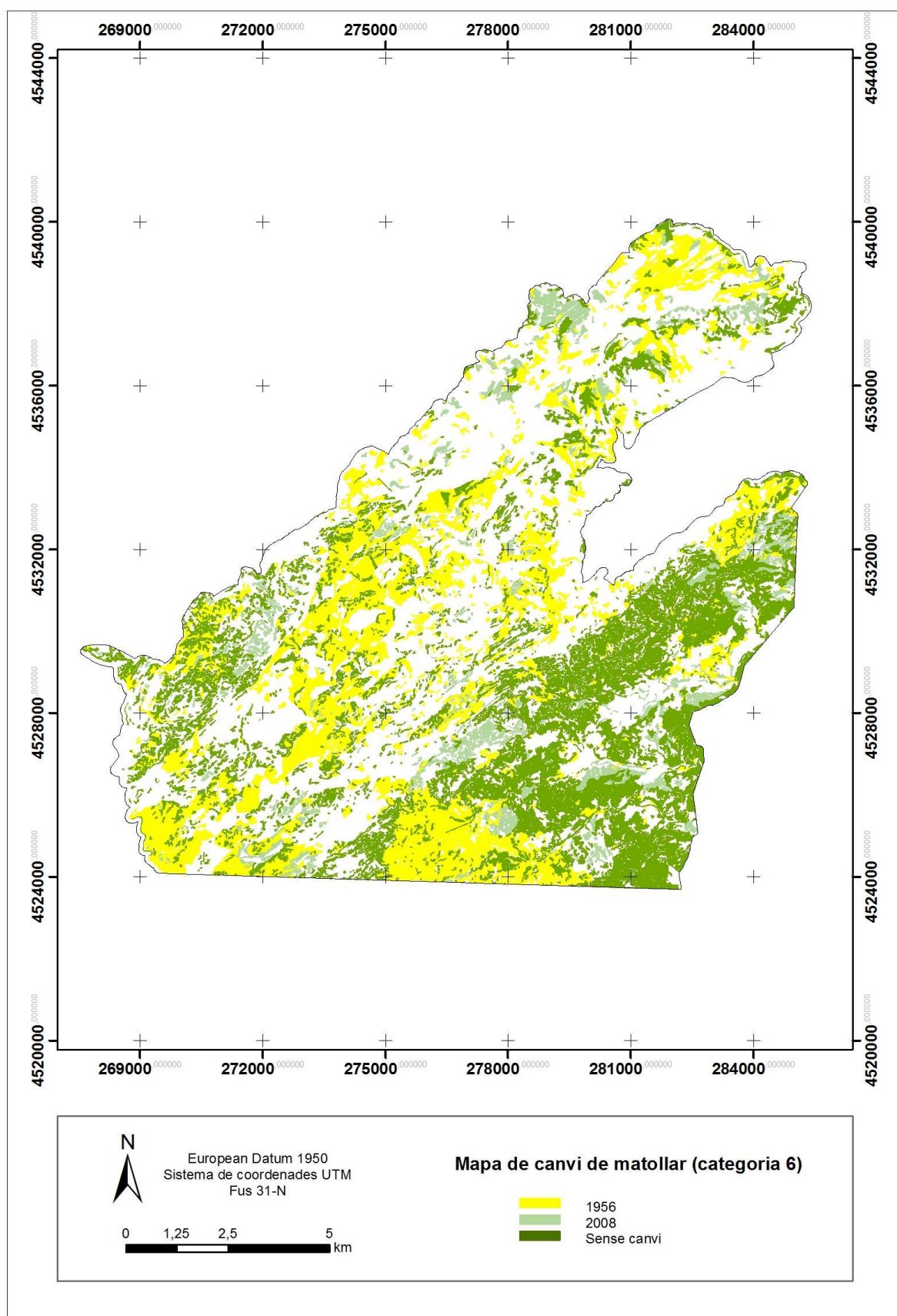


Figura 4.13: Mapa de canvi de matollar

Matollar		
Tipus de canvi	Superfície (ha)	%
D'altres usos a matollar	696,11	4,40%
Sense canvi	3006,60	18,99%
De matollar a altres usos	-3253,54	-20,55%
Balanç net	-2557,43	-16,16%
Superfície total després dels canvis (2008)	3702,71	2,84%

Taula 4.13: Fenòmens generals de canvi de matollar del període estudiat

D'altres usos a matollar				
Categoria	Superfície (ha)	%	% respecte el total	% respecte 1956
Bosc dens	117,73	16,91%	0,74%	4,79%
Bosc clar	288,41	41,43%	1,82%	9,99%
Prats, herbassars i conreus herbacis	204,02	29,31%	1,29%	20,76%
Conreus arboris	80,92	11,62%	0,51%	7,16%
Improductiu natural	5,03	0,72%	0,03%	0,24%
TOTAL	696,11	100,00%	4,40%	

Taula 4.14: Resum de les aportacions específiques a la categoria de matollar

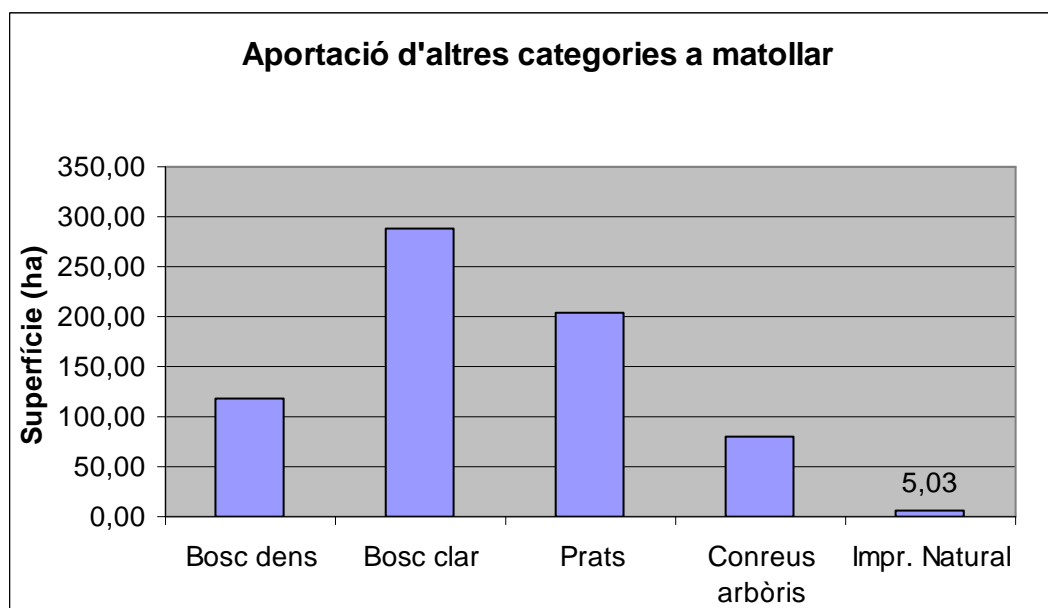


Figura 4.14: Presentació gràfica de les superfícies aportades per altres categories a matollar

La informació més rellevant que s'extreu d'aquestes dades és que:

- El bosc clar representa un 40% de les aportacions a matollar mentre que no repercuteix en la seva pròpia categoria ni un 10%.
- Els prats herbassars i conreus herbacis aporten un altre 30% (un 20% de la seva superfície de 1956).
- El bosc dens aporta un 15% a la superfície de matollar de 2008 (un 5% de la seva superfície de 1956).
- L'aportació d'altres usos a la superfície de la categoria el 2008 es del 19%.
- Un 48% de la superfície de 1956 de la categoria resta inalterada, mentre que la resta (un 52%) passa a formar part d'altres usos.
- La superfície de la categoria es veu reduïda a un 59% de la inicial. Representa un 23,56% de la superfície total front el 39,55% de 1956.

6) Canvi d'improductiu natural

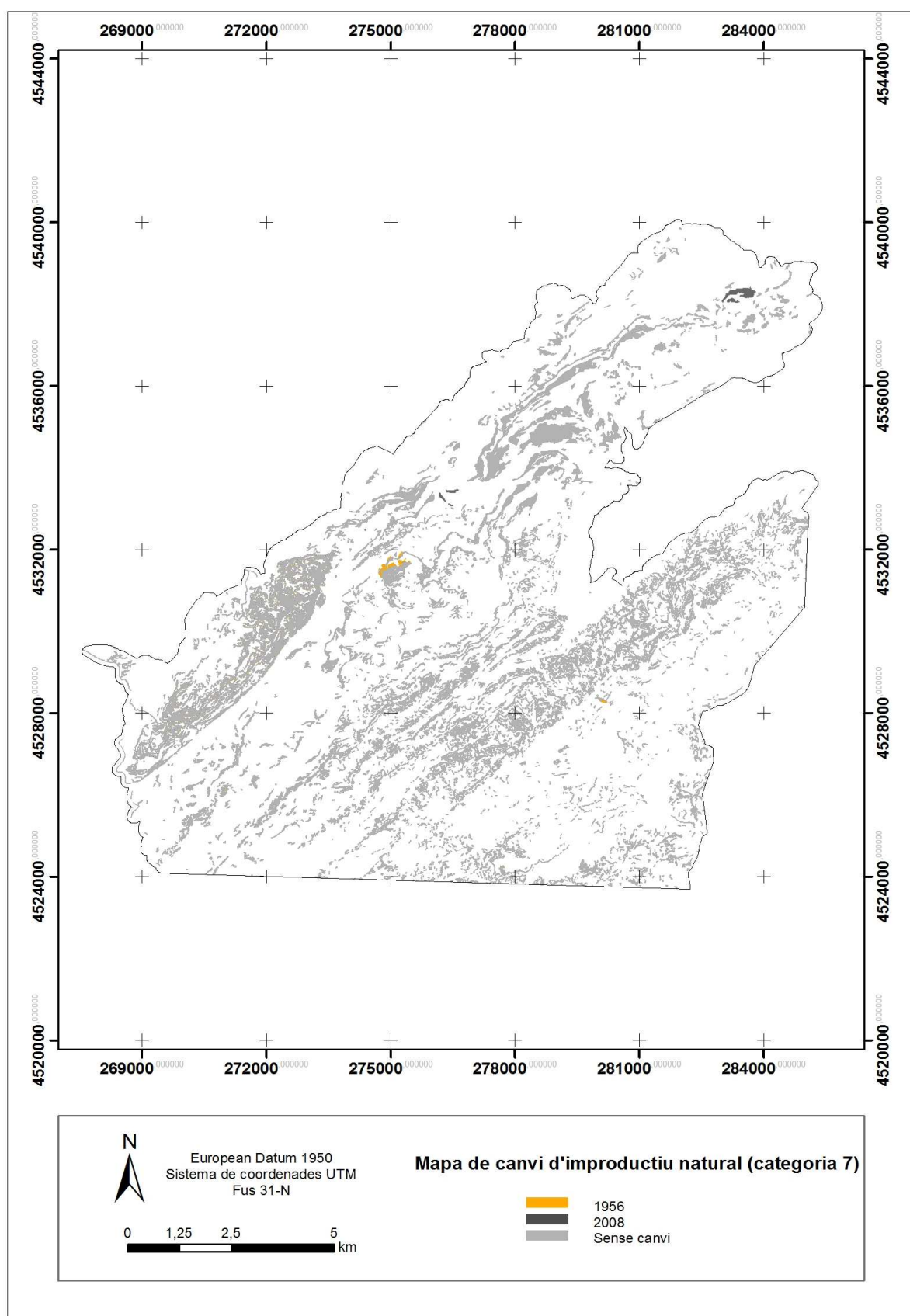


Figura 4.15: Mapa de canvi d'improductiu natural:

Improductiu natural		
Tipus de canvi	Superfície (ha)	%
D'altres usos a improductiu natural	15,75	0,10%
Sense canvi	2083,26	13,16%
D'improductiu natural a altres usos	-15,96	-0,10%
Balanç net	-0,21	0,00%
Superfície total després dels canvis (2008)	2099,01	13,16%

Taula 4.15: Fenòmens generals de canvi d'improductiu natural del període estudiat

D'altres usos a improductiu natural				
Categoria	Superfície (ha)	%	% respecte el total	% respecte 1956
Bosc dens	0,06	0,39%	0,0004%	0,00%
Bosc clar	0,05	0,35%	0,0003%	0,00%
Prats, herbassars i conreus herbacis	0,06	0,36%	0,0004%	0,01%
Matollar	15,58	98,91%	0,10%	0,25%
TOTAL	15,75	100,00%	0,10%	

Taula 4.16: Resum de les aportacions específiques a la categoria d'improductiu natural

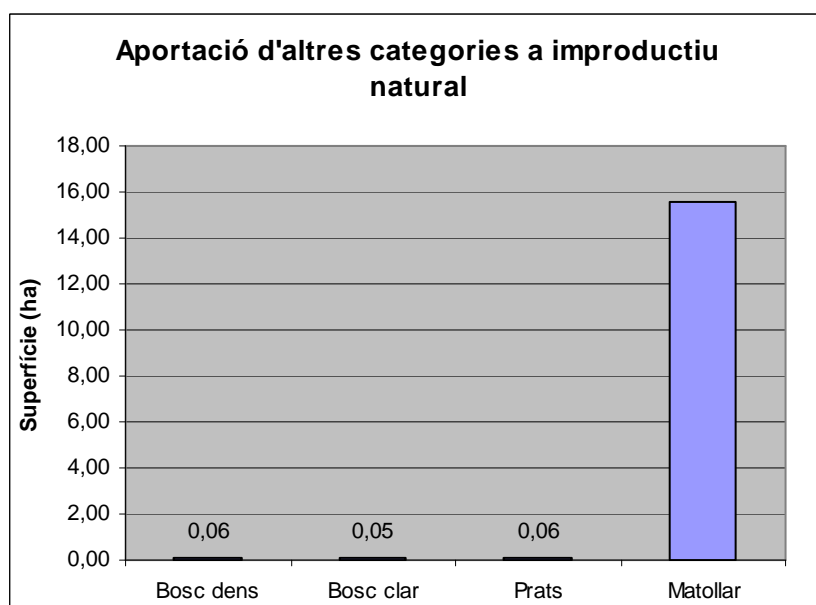


Figura 4.16: Presentació gràfica de les superfícies aportades per altres categories a improductiu natural

La informació més rellevant que s'extreu d'aquestes dades és que:

- El matollar suposa gairebé un 98% de les aportacions a improductiu natural mentre que no repercuteix en la seva pròpia categoria ni un 1%.
- La resta d'aportacions, totes aproximadament del mateix valor i que sobrepassen per poc l'1% en conjunt, s'atribueixen a bosc dens, bosc clar i prats herbassars i conreus herbacis.
- L'aportació d'altres usos a la superfície de la categoria el 2008 es del 0,75%.
- Poc més d'un 99% de la superfície de la categoria resta inalterada, mentre que la resta passa a formar part d'altres usos.
- Es pot considerar que la superfície de la categoria es manté constant tot i haver experimentat un petit flux d'entrada i sortida de superfície el balanç de la qual es ínfimament negativa. Representa un 0,04% de la superfície total.

7) Canvi d'improductiu artificial

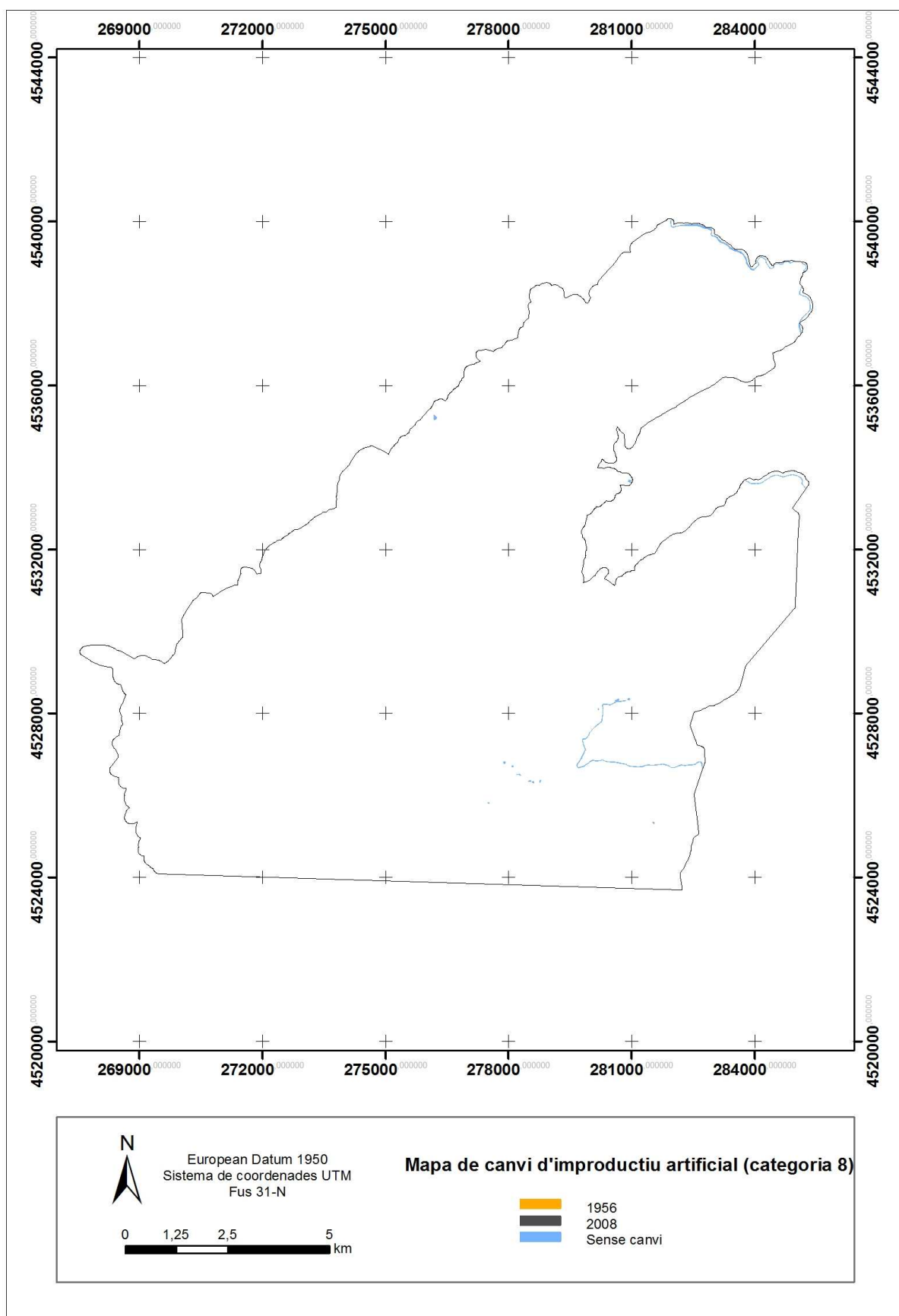


Figura 4.17: Mapa de canvi d'improductiu artificial

Improductiu artificial		
Tipus de canvi	Superfície (ha)	%
D'altres usos a improductiu artificial	0,00	0,00%
Sense canvi	6,28	0,04%
D'improductiu artificial a altres usos	0,00	0,00%
Balanç net	0,00	0,00%
Superfície total després dels canvis (2008)	6,28	0,04%

Taula 4.17: Fenòmens generals de canvi d'improductiu artificial del període estudiat

8) Mapa de canvi d'altres

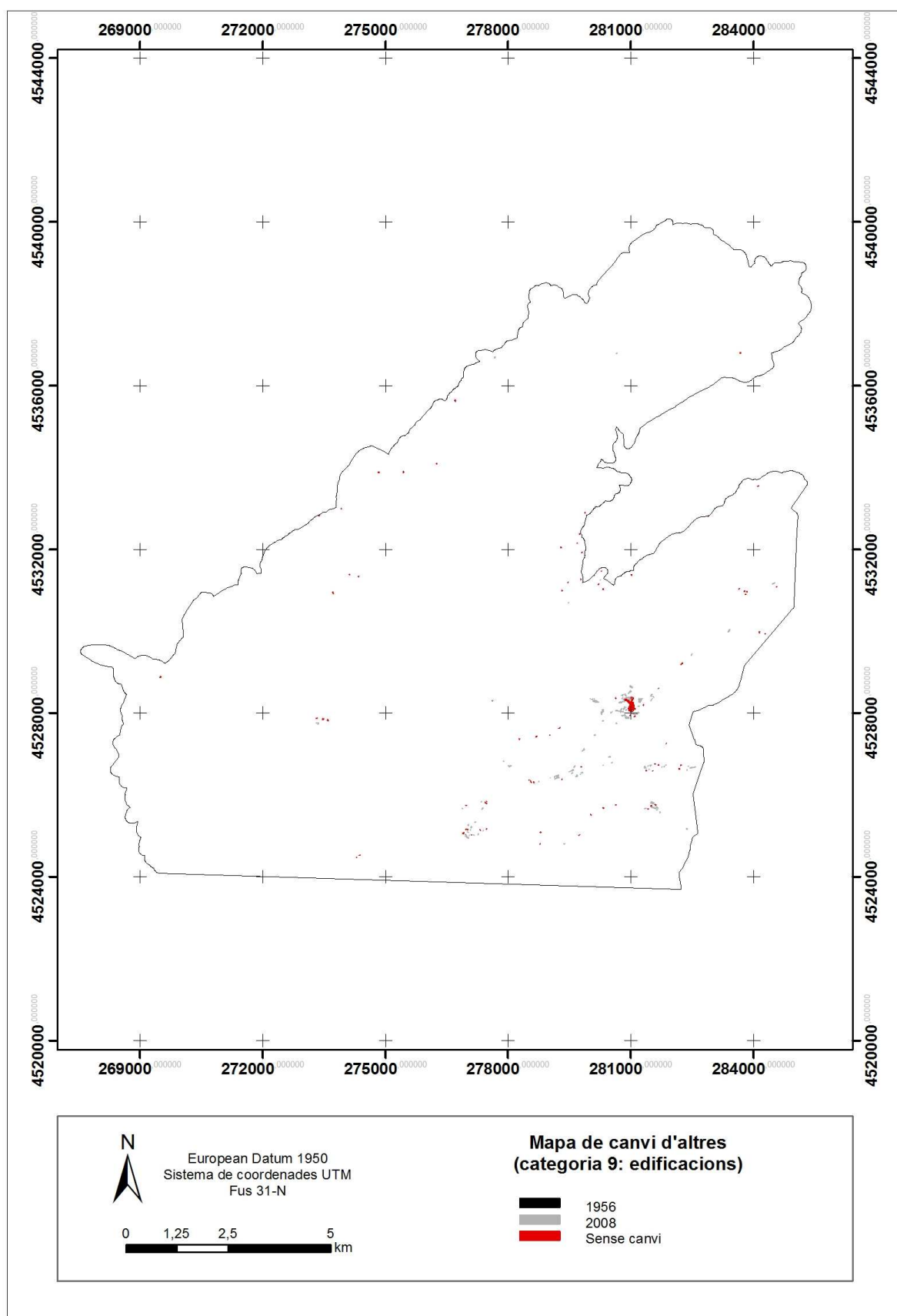


Figura 4.18: Mapa de canvi d'altres

Altres		
Tipus de canvi	Superfície (ha)	%
D'altres usos a altres	13,92	0,09%
Sense canvi	7,68	0,05%
D'altres a altres usos	0,00	100,00%
Balanç net	13,92	0,09%
Superfície total després dels canvis (2008)	21,60	0,14%

Taula 4.18: Fenòmens generals de canvi d'altres del període estudiat

D'altres usos a altres				
Categoria	Superfície (ha)	%	% respecte el total	% respecte 1956
Prats, herbassars i conreus herbacis	1,00	7,16%	0,01%	0,10%
Conreus arboris	8,51	61,17%	0,05%	0,75%
Matollar	3,62	26,01%	0,02%	0,06%
Improductiu natural	0,79	5,67%	0,00%	0,04%
TOTAL	13,92	100,00%	0,09%	

Taula 4.19: Resum de les aportacions específiques a la categoria d'altres

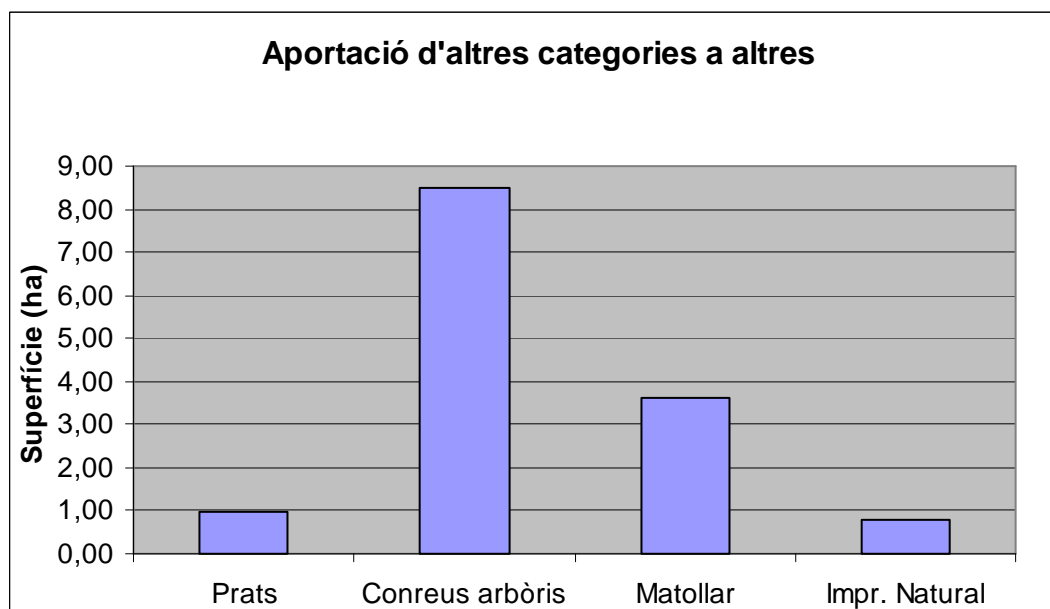


Figura 4.19: Presentació gràfica de les superfícies aportades per altres categories a altres

La informació més rellevant que s'extreu d'aquestes dades es que:

- Els conreus arboris suposen un 61% de les aportacions a altres mentre que no repercuteix en un decrement de la superfície de la seva pròpia categoria ni un 1%.
- El matollar aporta un 26% (un 0,06% de la seva superfície de 1956).
- L'aportació d'altres usos a la superfície de la categoria el 2008 es del 65%.
- El 100% de la superfície de la categoria resta inalterada, mentre que la resta passa a formar part d'altres usos.
- La superfície de la categoria és un 281% de la inicial (és gairebé 3 cops més gran) i representa un 0,14% del total front el 0,05% de 1956

4.1.3.- Anàlisi dels canvis d'usos i cobertes del sòl per municipis

Abans de mostrar els resultats de l'encreuament de la capa vectorial de canvis i la de termes municipals, es presenta una relació (taula 4.20)) entre les superfícies totals d'aquests, les superfícies que estan incloses en els límits del Parc i el percentatge que representen sobre el total de la superfície d'estudi.

Municipi	Superfície total	Superfície dins el Parc Natural	% respecte el total
Alfara de Carles	6386,7	4732,23	29,90%
Arnes	4296,93	2336,69	14,76%
Horta de Sant Joan	11899,05	5134,9	32,44%
Paüls	4382,18	2381,52	15,05%
Prat de Comte	2643,81	1097,33	6,93%
Tortosa	21851,02	146,5	0,93%
TOTAL		15829,17	

Taula 4.20: Superfícies i percentatges dels termes municipals del Parc

Com s'observa en la taula 4.20 hi ha un desequilibri força important entre les superfícies que ocupa cada municipi dins del Parc. És per això que s'han calculat aquests factors de conversió (taula 4.21)) per tal de garantir la correcta comparació de superfícies, a partir de percentatges, que ocupen els diferents tipus de canvi dins de cada terme municipal.

Municipi	Factor de conversió de superfície
Alfara de Carles	0,03095792
Arnes	0,062695522
Horta de Sant Joan	0,028530254
Paüls	0,061515335
Prat de Comte	0,133505873
Tortosa	1

Taula 4.21: Factors de conversió per als diferents termes municipals

Aigües continentals				
Tipus de canvi	Arnes		Horta de Sant Joan	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a aigües continentals	0	0,00%	0	0
Sense canvi	0,06721	84,51%	0,0123	15,49%
D'aigües continentals a altres usos	0	0,00%	0	0
Superfície total per municipi(2008)	0,07	84,51%	0,01	15,49%

Taula 4.22: Fenòmens generals de canvi d'aigües continentals del període estudiat i per municipi

- Donat que no hi ha canvis en la present categoria, la taula només ens dona informació dels termes municipals on es situa la categoria d' Aigües continentals.
- Gairebé el 85% de les aigües continentals es troben en el terme municipal d'Arnes (on hi ha el riu d'Els Estrets i l'Algars, i el Toll del Vidre).
- A Horta, que representa poc més del 15% de les aigües continentals, es troba el riu Canaletes i la bassa de Les Olles.

Bosc dens												
Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a bosc dens	24,87	9,68%	52,04	20,25%	57,63	22,42%	59,43	23,12%	60,49	23,54%	2,55	0,99%
Sense canvi	4,72	4,07%	27,55	23,74%	31,05	26,76%	23,19	19,99%	28,45	24,52%	1,06	0,91%
De bosc dens a altres usos	-1,39	12,69%	-1,49	13,60%	-1,82	16,57%	-0,57	5,20%	-5,69	51,94%	0,00	0,00%
Superfície real per municipi(2008)	955,85	13,01%	1269,42	17,28%	3108,24	42,31%	1343,16	18,28%	666,24	9,07%	3,61	0,05%

Taula 4.23: Fenòmens generals de canvi de bosc dens del període estudiat i per municipi

- L'aportació més important a bosc dens es localitza en el municipi de Prat de Comte amb un 24% del total. No obstant, les aportacions es troben molt equitativament repartides entre l'anterior, Arnes, Horta i Paüls. La mínima contribució la realitzen els municipis d'Alfara (10%) i de Tortosa (1%).
- Horta de Sant Joan es el municipi on més s'ha conservat la coberta de bosc dens de 1956 (27%), seguit de Prat de Comte (25%). On menys s'ha conservat ha estat a Alfara (4%) i Tortosa (1%).
- La desaparició del bosc dens s'ha concentrat, amb un 50% a Prat de Comte. Mínims a Paüls i Tortosa (5 i 0%)
- A efectes globals, el bosc dens es troba a Horta de Sant Joan (42%), Paüls, Alfara i Arnes (tots sobre el 15%). El mínim es troba a Prat de Comte que no arriba ni al 10% (Tortosa 0,05%).

Bosc clar												
Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a bosc clar	7,19	16,25%	4,28	9,67%	11,67	26,38%	9,54	21,57%	11,56	26,13%	0,00	0,00%
Sense canvi	5,25	27,61%	2,32	12,19%	3,74	19,64%	4,04	21,23%	2,38	12,52%	1,30	6,81%
De bosc clar a altres usos	-9,09	7,09%	-18,00	14,05%	-30,03	23,44%	-35,44	27,67%	-33,71	26,32%	-1,83	1,43%
Superfície real per municipi(2008)	401,97	29,26%	105,22	7,66%	540,08	39,31%	220,83	16,07%	104,43	7,60%	1,30	0,09%

Taula 4.24: Fenòmens generals de canvi de bosc clar del període estudiat i per municipi

- L'aportació més important a bosc clar es troba a Horta i Prat de Comte (26%). Les mínimes a Arnes i Tortosa.
- Alfara de Carles ha conservat invariable el 28% de tota la superfície de bosc clar que tenia el 1956, seguit de Paüls amb el 21%. Els que menys l'han conservat: Arnes i Tortosa.
- La desaparició del bosc dens es més important a Paüls i Prat de Comte (28% i 26%). On menys ha desaparegut ha estat a Alfara i Tortosa.
- A efectes globals Horta conté el 40% de la superfície total de la coberta de bosc clar, seguit d'Alfara amb un 30%. Els mínims es troben a Arnes i Prat de Comte (8%) (Tortosa 1%).

Prats, herbassars i conreus herbacis												
Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a prats, herbassars i conreus herbacis	2,88	55,30%	0,06	1,09%	0,87	16,68%	0,47	9,08%	0,73	13,96%	0,20	3,89%
Sense canvi	7,57	27,60%	2,48	9,03%	3,64	13,28%	2,44	8,88%	1,61	5,87%	9,70	35,34%
De prats, herbassars i conreus herbacis a altres usos	-3,81	17,12%	-4,85	21,81%	-6,03	27,11%	-4,73	21,25%	-2,83	12,71%	0,00	0,00%
Superfície real per municipi(2008)	337,69	55,26%	40,45	6,62%	158,20	25,89%	47,31	7,74%	17,51	2,87%	9,90	1,62%

Taula 4.25: Fenòmens generals de canvi de prats, herbassars i conreus herbacis del període estudiat i per municipi

- L'aportació més important a prats, herbassars i conreus herbacis es concentra en el municipi d'Alfara amb un 55% del total, seguit d'Horta amb un 17%. On menys aportacions hi ha és a Tortosa (4%) i Arnes (1%).
- Tortosa ha conservat invariable el 35% de tota la superfície de prats, herbassars i conreus herbacis que tenia el 1956, seguit d'Alfara amb el 28%. Prat de Comte és on menys s'ha conservat, amb un 6%.
- La desaparició de prats, herbassars i conreus herbacis es més evident a Horta (27%) i inexistent a Tortosa.
- A efectes globals, Alfara i Horta són els municipis que més superfície contenen (55% i 25%). Mínims a Prat de Comte i Tortosa (3% i 1,5%).

Conreus arboris												
Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a conreus arboris	0,47	13,33%	0,41	11,58%	0,28	8,07%	1,48	42,09%	0,88	24,93%	0,00	0,00%
Sense canvi	10,82	35,81%	1,13	3,73%	1,77	5,86%	8,34	27,60%	4,78	15,83%	3,37	11,16%
De conreus arboris a altres usos	-8,86	33,35%	-2,02	7,61%	-1,95	7,34%	-4,19	15,78%	-9,34	35,16%	-0,20	0,76%
Superfície real per municipi(2008)	364,83	54,69%	24,51	3,67%	72,04	10,80%	159,74	23,95%	42,41	6,36%	3,37	0,51%

Taula 4.26: Fenòmens generals de canvi de conreus arboris del període estudiat i per municipi

- L'aportació més important a conreus arboris es concentra en el municipi de Paüls amb un 42% del total, seguit de Prat de Comte (25%). Horta aporta un 8% mentre que Tortosa res.
- Alfara ha conservat invariable el 36% de tota la superfície conreus arboris que tenia el 1956, seguit de Paüls amb el 28%. Arnes és on menys s'ha conservat, amb un 4%.
- La desaparició de conreus arboris es més evident a Prat i Alfara (35% i 33%) i no arriba a l'1% a Tortosa.
- A efectes globals, Alfara i Paüls són els municipis que més superfície contenen (55% i 24%), mentre que Arnes no arriba al 4% (Tortosa 0,5%).

Matollar												
Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a matollar	9,36	25,65%	5,68	15,55%	3,86	10,58%	4,11	11,26%	13,49	36,96%	0,00	0,00%
Sense canvi	55,35	24,22%	24,17	10,57%	11,27	4,93%	15,72	6,88%	9,27	4,06%	112,74	49,33%
De matollar a altres usos	-22,01	13,75%	-35,64	22,26%	-34,37	21,47%	-30,12	18,81%	-37,25	23,27%	-0,72	0,45%
Superfície real per municipi(2008)	2090,49	56,46%	475,99	12,86%	530,44	14,33%	322,33	8,71%	170,50	4,60%	112,74	3,04%

Taula 4.27: Fenòmens generals de canvi de matollar del període estudiat i per municipi

- L'aportació més important a matollar es localitza al municipi de Prat de Comte amb un 37% del total. També és important a Alfara amb un 26%. On menys aportacions hi ha a la categoria és a Horta i Paüls (10%) i Tortosa (0%).
- A Tortosa es troba la superfície més conservada de matollar (50%), Alfara conserva el 25% del total, mentre que a Horta i Prat de Comte no s'arriba al 5%.
- La desaparició del matollar es troba repartit amb valors al voltant del 22% als municipis de Prat de Comte, Arnes i Horta de Sant Joan. On menys superfície ha cedit la categoria ha estat a Tortosa.
- A efectes globals, el matollar es troba en un 56% a Alfara de Carles (màxim), Horta i Arnes (sobre el 13%). En bastant menys quantitat a Prat de Comte (4,6%) i Tortosa (3,4%) que tot i ser un percentatge baix, per la superfície que té respecte els altres municipis ve a dir que la gran majoria de la zona del Parc pertanyent a Tortosa està formada per matollar.

Improductiu natural												
Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a improductiu natural	0,00	0,00%	0,01	0,79%	0,08	4,74%	0,00	0,21%	1,67	94,26%	0,00	0,00%
Sense canvi	17,21	15,86%	26,29	24,23%	20,58	18,97%	17,68	16,29%	11,18	10,30%	15,57	14,35%
D'improductiu natural a altres usos	-0,03	4,12%	-0,47	65,48%	-0,21	29,77%	0,00	0,63%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Superfície real per municipi(2008)	556,13	26,49%	422,32	20,12%	721,37	34,37%	299,91	14,29%	83,71	3,99%	15,57	0,74%

Taula 4.28: Fenòmens generals de canvi d'improductiu natural del període estudiat i per municipi

- L'aportació més important a improductiu natural es troba a Prat de Comte (94%). Horta aporta un 5%. Alfara i Tortosa res.
- Arnes ha contribuït en un 24% a la conservació de la superfície d'improductiu natural que tenia el Parc Natural el 1956, seguit d'Horta, Paüls i Alfara amb valors al voltant del 16%. Els que menys l'han conservat: Prat de Comte.
- La desaparició es més important a Arnes (65%) i Horta (30%).
- A efectes globals, Horta conté el 34% de la superfície total de la coberta el 2008, seguit d'Alfara amb un 26%. Els mínims es troben a Prat de Comte (4%) (Tortosa 0,7%).

Improductiu artificial												
Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a improductiu artificial	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Sense canvi	0,17	87,84%	0,00	0,00%	0,01	6,80%	0,01	5,36%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
D'improductiu artificial a altres usos	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Superfície real per municipi(2008)	5,63	89,71%	0,00	0,00%	0,47	7,54%	0,17	2,76%	0,00	0,00%	0,00	0,00%

Taula 4.29: Fenòmens generals de canvi d'improductiu artificial del període estudiat i per municipi

- No hi ha fluxos ni d'entrada ni de sortida de superfície a la categoria d'improductiu artificial en cap del municipis. Per tant la informació que ens aporta la taula és la de la localització de la superfície de la categoria dins del Parc.
- El 90% de la superfície de la categoria es troba a Alfara de Carles.
- Un 7% es troba a Horta de Sant Joan.
- El 3% restant es troba a Paüls.

Altres												
Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals	Superfície equivalent	% respecte els totals
D'altres usos a altres	0,42	96,04%	0,00	0,00%	0,01	2,05%	0,01	1,91%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Sense canvi	0,20	79,23%	0,00	1,68%	0,02	9,58%	0,02	9,50%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
D'altres a altres usos	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Superfície real per municipi(2008)	19,86	91,95%	0,07	0,31%	1,15	5,33%	0,52	2,41%	0,00	0,00%	0,00	0,00%

Taula 4.30: Fenòmens generals de canvi d'altres del període estudiat i per municipi

- L'aportació més important altres la realitza el terme municipal d'Alfara de Carles (96%). El d'Horta de Sant Joan aporta un 2% i el de Paüls el 2% restant.
- Alfara de Carles ha contribuït en un 80% a la conservació de la superfície d'altres que tenia el Parc Natural el 1956, seguit d'Horta i Paüls amb valors al voltant del 9,5% El què menys l'ha conservat: Arnes.
- La categoria no ha sofert minves de superfície en tota l'àrea d'estudi.
- A efectes globals, Alfara conté el 92% de la superfície total de la coberta el 2008, seguit d'Horta amb un 5%. Els mínims es troben a Paüls (2%) i Arnes (1%). Els municipis que no tenen superfície d'altres en el seu terme són Prat de Comte i Tortosa.

Codi canvi	Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
		Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total
32	De bosc clar a bosc dens	4,88	4,35%	16,25	14,47%	28,64	25,51%	33,36	29,71%	27,32	24,33%	1,83	1,63%
62	De matollar a bosc dens	17,32	14,03%	32,26	26,13%	25,26	20,46%	20,82	16,87%	27,06	21,92%	0,72	0,58%
63	De matollar a bosc clar	3,96	12,33%	3,35	10,43%	8,77	27,29%	7,99	24,89%	8,04	25,05%	0,00	0,00%

Taula 4.31: Resum de les aportacions específiques més importants per termes municipals

- Codi 32: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme de Paüls (30%), Horta i Prat de Comte (ambdós 25% aproximadament) i en menor mesura a Alfara de Carles i Tortosa (4% i 2%).
- Codi 62: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme d'Arnes (26%), Prat de Comte i Horta (ambdós 20% aproximadament) i en menor mesura a Alfara de Carles i Tortosa (14% i 0,5%).
- Codi 63: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme d'Horta (27%), Prat de Comte i Paüls (ambdós 25% aproximadament) i en menor mesura a Alfara de Carles i Tortosa (12% i 0%).

Codi canvi	Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
		Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total
54	De conreus arb. a prats i herbassars	2,40	58,88%	0,00	0,00%	0,52	12,80%	0,30	7,48%	0,65	15,87%	0,20	4,97%
64	De matollar a prats, herbassars	0,43	51,12%	0,02	2,60%	0,24	27,93%	0,07	8,80%	0,08	9,55%	0,00	0,00%
45	De prats, herb... a conreus arboris	0,28	17,14%	0,40	24,82%	0,20	12,19%	0,26	15,77%	0,49	30,09%	0,00	0,00%
65	De matollar a conreus arboris	0,19	10,45%	0,00	0,01%	0,02	1,20%	1,23	67,01%	0,39	21,32%	0,00	0,00%

Taula 4.31: Resum de les aportacions específiques més importants per termes municipals

- Codi 54: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme d'Alfara (30%), Prat de Comte i Horta (ambdós 14% aproximadament) i en menor mesura a Tortosa i Arnes (5% i 0%).
- Codi 64: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme d'Alfara (50%), Horta (28%), i en menor mesura a Paüls i Tortosa (7% i 5%).
- Codi 45: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme de Prat de Comte (30%), Arnes (25%) i en menor mesura a Horta i Tortosa (12% i 0%).
- Codi 65: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme de Paüls (67%), Prat de Comte (21%) i en menor mesura a Horta, Arnes i Tortosa (1,2%, 0,01% i 0%).

Codi canvi	Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
		Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total
26	De bosc dens a matollar	1,01	12,49%	1,32	16,25%	0,62	7,70%	0,41	5,02%	4,75	58,54%	0,00	0,00%
36	De bosc clar a matollar	4,16	26,69%	1,72	11,03%	1,33	8,52%	1,99	12,76%	6,39	41,01%	0,00	0,00%
46	De prats, herb... a matollar	2,51	28,57%	2,28	25,95%	1,52	17,26%	1,69	19,28%	0,79	8,95%	0,00	0,00%

Taula 4.31: Resum de les aportacions específiques més importants per termes municipals

- Codi 26: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme de Prat de Comte (58%), Arnes (14%) i en menor mesura a Paüls i Tortosa (5% i 0%).
- Codi 36: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme de Prat de Comte (41%), Alfara (27%) i en menor mesura a Horta i Tortosa (8% i 0%).
- Codi 46: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme d'Alfara (28%), Arnes (26%) i en menor mesura a Prat de Comte i Tortosa (9% i 0%).

Codi canvi	Tipus de canvi	Alfara de Carles		Arnes		Horta de Sant Joan		Paüls		Prat de Comte		Tortosa	
		Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total	Superfície equivalent	% respecte el total
67	De matollar a impr. natural	0,00	0,00%	0,01	0,40%	0,08	4,77%	0,00	0,00%	1,67	94,83%	0,00	0,00%
59	De conreus arboris a altres	0,26	98,73%	0,00	0,00%	0,00	1,27%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
69	De matollar a altres	0,11	95,02%	0,00	0,00%	0,01	4,98%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%

Taula 4.31: Resum de les aportacions específiques més importants per termes municipals

- Codi 67: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme de Prat de Comte (94,5%), Horta (4,5%) i en menor mesura a Arnes (0,5%). La resta 0%, no hi ha hagut canvi.
- Codi 59: aquest canvi es produeix en major quantitat al terme d'Alfara (99%), Arnes (1%). La resta 0%, no hi ha hagut canvi.
- Codi 69: aquest canvi es produeix en dos llocs: Alfara de Carles (95%) i Horta de Sant Joan (5%). A la resta de municipis no hi ha hagut canvi.

4.2.- Resultats dels índex d'estructura del paisatge

A continuació es presenten els resultats obtinguts del processament de les dades dels mapes raster de cobertes de 1956 i 2008 realitzat amb FRAGSTATS Plus 5.1.

La presentació de les dades per a cada índex:

- Taula amb els valors de l'índex calculat

Aquesta taula conté els valors de l'índex per a cada categoria i per cada any. A més, hi ha una columna on es fa el càlcul del canvi de l'índex. És el resultat de la resta entre el valor de l'any 2008 i 1956.

- Gràfic

També es presenta un gràfic de l'evolució que hi ha hagut de l'índex per cadascuna de les categories.

- Comentaris

1) Número de tessell·les (*Number of Patches, NP*)

Categoria	Any		Variació
	1956	2008	
Aigües continentals	14	14	0
Bosc dens	561	982	421
Bosc clar	1136	1674	538
Prats, herbassars i conreus herbacis	1120	1059	-61
Conreus arboris	271	310	39
Matollar	1691	2565	874
Improductiu natural	3135	3144	9
Improductiu artificial	36	36	0
Altres (edificacions)	73	149	76

Taula 4.32: Resultats del Número de tessell·les per categoria i any

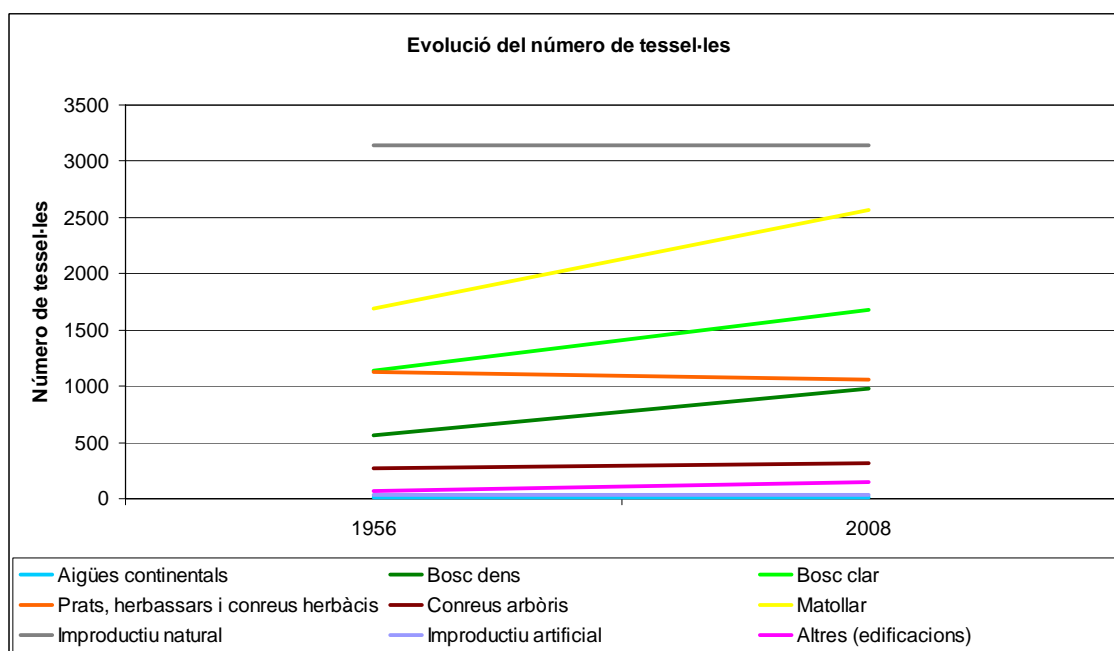


Figura 4.20: Representació gràfica de l'evolució del número de tessell·les per categoria i any

El número de tessell·les per a les diferents categories, marca les zones en què està dividida la categoria. La següent valoració resulta de dividir l'escala de l'1 al 3000 entre 6, cada 500 tessell·les s'augmenta un grau en l'escala de valors, per tant la valoració es realitza en intervals de 500 punts).

L'evolució per a les diferents cobertes ha estat:

- Aigües continentals: sense canvis (valor molt baix)(mínim).
- Bosc dens: gairebé s'ha doblat (valor baix).
- Bosc clar: ha augmentat un 50% (valor de mig-baix a mig-alt).
- Prats, herbassars i conreus herbacis: ha disminuït lleugerament (valor mig-baix).
- Conreus arboris: ha augmentat lleugerament (valor molt baix).
- Matollar: ha augmentat un 50%, màxim augment (valor de mig-alt a molt alt).
- Improductiu natural: ha augmentat molt lleugerament (valor molt alt)(màxim).
- Improductiu artificial: sense canvis.
- Altres: s'ha doblat (valor molt baix)

2) Densitat de marges (*Edge Density, ED*)

Categoria	Any		Variació
	1956	2008	
Aigües continentals	0,1899	0,1958	0,0059
Bosc dens	60,8642	150,5376	89,6734
Bosc clar	81,3329	68,9745	-12,3584
Prats, herbassars i conreus herbàcis	44,1831	32,9324	-11,2507
Conreus arboris	25,0599	18,0163	-7,0436
Matollar	157,3178	148,9081	-8,4097
Improductiu natural	122,1453	124,4101	2,2648
Improductiu artificial	1,0408	1,0401	-0,0007
Altres (edificacions)	0,6362	1,7401	1,1039

Taula 4.33: Resultats de la densitat de marges per categoria i any

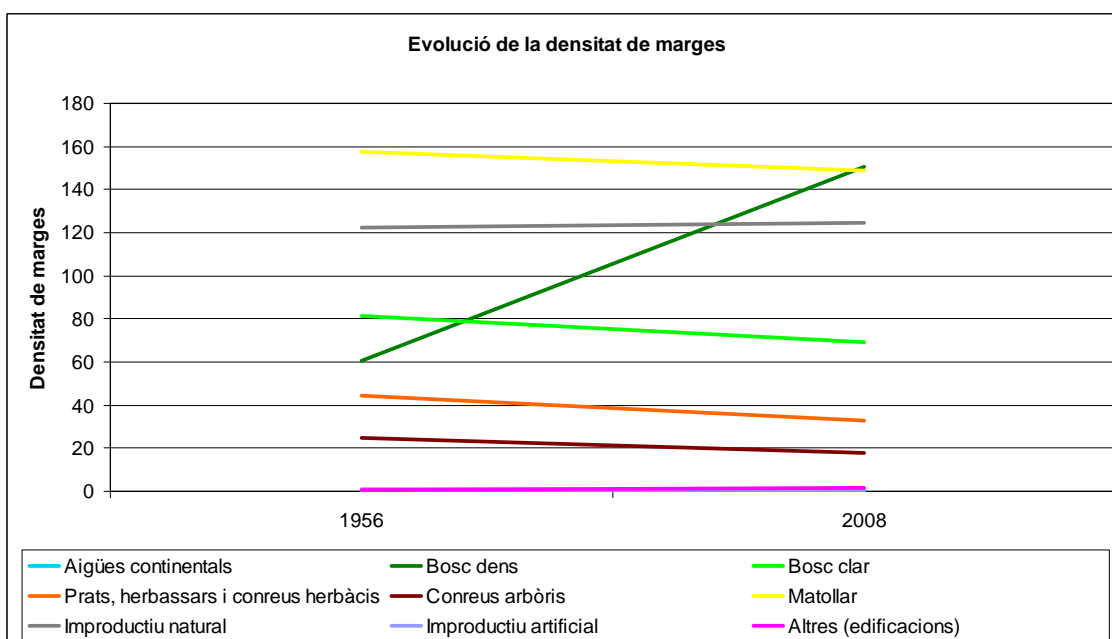


Figura 4.21: Representació gràfica de l'evolució de la densitat de marges per categoria i any

La densitat de marges dona una idea de la complexitat de formes de les tessel·les d'una categoria. Aquí també s'utilitzen paraules per classificar per intervals els valors dins l'escala existent (valoració en intervals de 30 punts):

- Aigües continentals: variació positiva molt petita (valor molt petit)(mínim).
- Bosc dens: augment de més del doble, màxim augment (valor molt gran)(màxim).
- Bosc clar: petita disminució, màxima disminució (valor mig).
- Prats, herbassars i conreus herbacis: petita disminució (valor petit).
- Conreus arboris: es redueix un 30% (valor molt petit).
- Matollar: disminueix lleugerament (valor molt gran).
- Improductiu natural: augmenta lleugerament (valor gran).
- Improductiu artificial: gairebé no hi ha variació (valor molt petit).
- Altres: augment de gairebé el doble (valor molt petit).

3) Índex de forma mig (*Shape index*, *SHAPE_MN*)

Categoria	Any		Variació
	1956	2008	
Aigües continentals	20,229	20,284	0,055
Bosc dens	20,578	19,371	-1,207
Bosc clar	19,123	18,350	-0,773
Prats, herbassars i conreus herbàcis	17,691	17,254	-0,437
Conreus arboris	18,984	17,283	-1,701
Matollar	18,634	19,021	0,387
Improductiu natural	18,850	18,860	0,01
Improductiu artificial	16,248	16,248	0
Altres (edificacions)	12,294	13,158	0,864

Taula 4.34: Resultats de l'Índex de forma mig per categoria i any

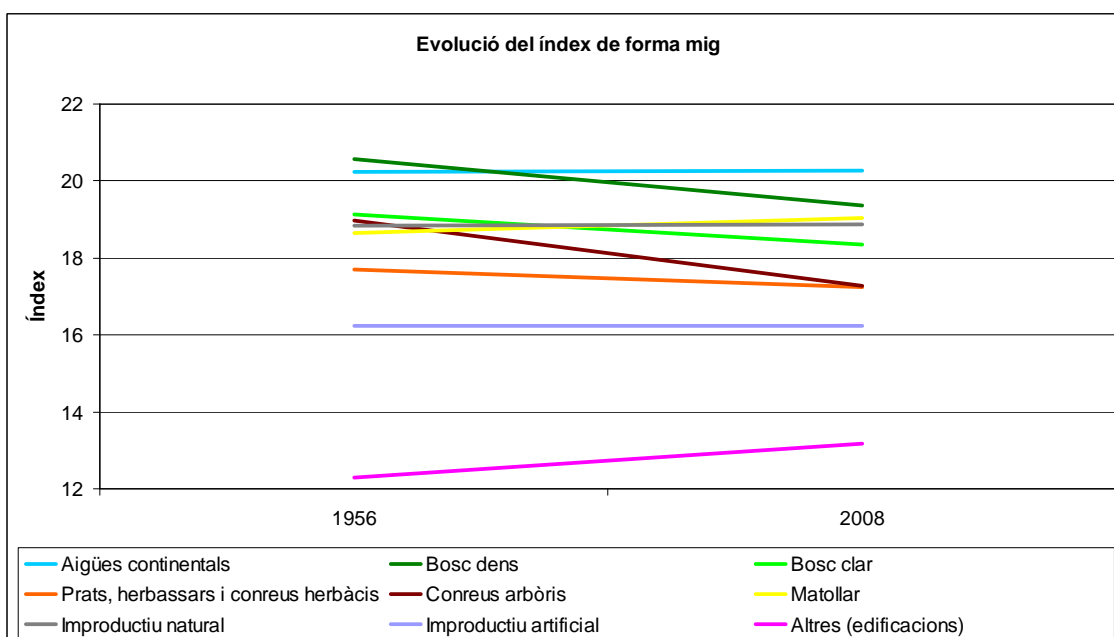


Figura 4.22: Representació gràfica de l'evolució de l'Índex de forma mig per categoria i any

Aquest índex equival a la mitja de la forma de les tessel·les del paisatge, com més s'acosta a 1 més simple és la geometria de les tessel·les de la categoria en qüestió (valoració en intervals de 3 punts):

- Aigües continentals: variació positiva molt petita (valor molt alt, el màxim).
- Bosc dens: disminució molt petita (valor molt alt)(màxim).
- Bosc clar: disminució molt petita (valor molt alt).
- Prats, herbassars i conreus herbacis: disminució molt petita (valor alt).
- Conreus arboris: disminució molt petita, màxima disminució (valor alt).
- Matollar: augment molt petit (valor molt alt).
- Improductiu natural: augment molt petit (valor molt alt).
- Improductiu artificial: sense canvis (valor alt).
- Altres: petit augment, màxim augment (valor mig)(mínim).

4) Índex d'adjacència (*Clumpiness*, *CLUMPY*)

Categoria	Any		Variació
	1956	2008	
Aigües continentals	0,6902	0,6920	0,0018
Bosc dens	0,9417	0,9240	-0,0177
Bosc clar	0,9313	0,8915	-0,0398
Prats, herbassars i conreus herbacis	0,9058	0,8898	-0,016
Conreus arboris	0,9526	0,9444	-0,0082
Matollar	0,9168	0,8958	-0,021
Improductiu natural	0,8656	0,8656	0
Improductiu artificial	0,6793	0,6793	0
Altres (edificacions)	0,8505	0,8489	-0,0016

Taula 4.35: Resultats de l'Índex d'adjacència per categoria i any

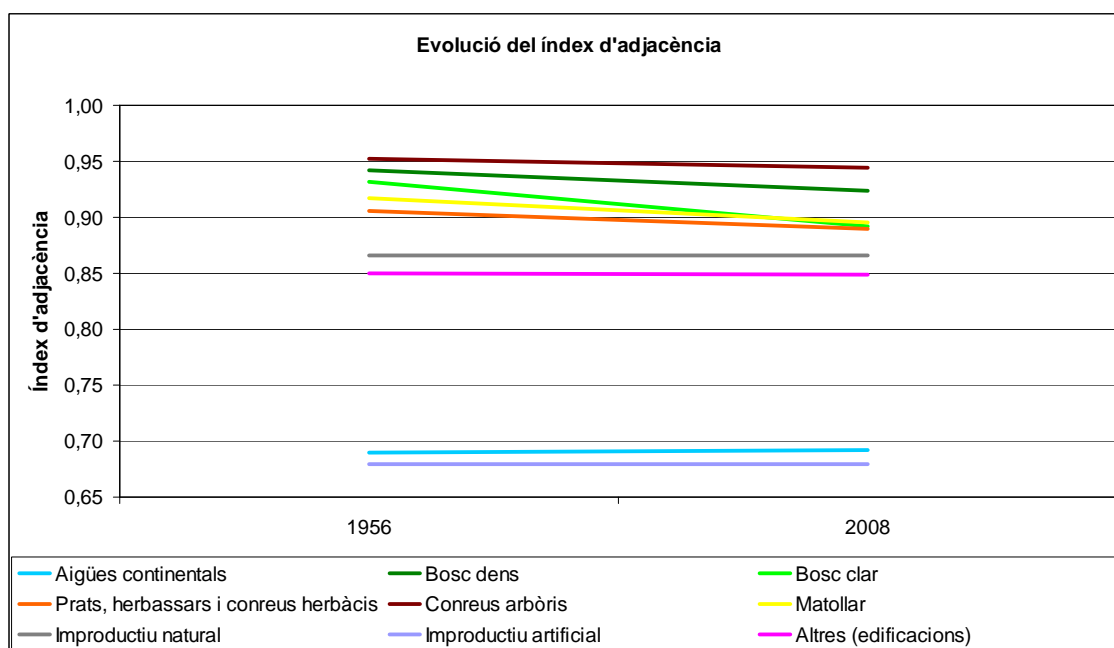


Figura 4.23: Representació gràfica de l'evolució de l'Índex d'adjacència per categoria i any

L'índex determina el grau d'adjacència o agregació de la categoria (de -1 a 1):

- Aigües continentals: petit augment (agregació).
- Bosc dens: petita disminució.
- Bosc clar: petita disminució, màxima disminució.
- Prats, herbassars i conreus herbacis: petita disminució.
- Conreus arboris: petita disminució (disgregació)(màxima agregació).
- Matollar: petita disminució (desagregació).
- Improductiu natural: sense canvis.
- Improductiu artificial: sense canvis (mínima agregació).
- Altres: petita disminució (desagregació).

5) Índex d'interspersió i juxtaposició (*Interspersion & Juxtaposition index, IJ*)

Categoria	Any		Variació
	1956	2008	
Aigües continentals	66,2813	66,6693	0,388
Bosc dens	70,3766	66,9689	-3,4077
Bosc clar	66,7503	62,8532	-3,8971
Prats, herbassars i conreus herbàcis	69,6241	73,2906	3,6665
Conreus arboris	70,8552	69,8679	-0,9873
Matollar	70,8552	69,8679	-0,9873
Improductiu natural	55,2812	55,1345	-0,1467
Improductiu artificial	61,2865	68,7036	7,4171
Altres (edificacions)	73,6091	79,9908	6,3817

Taula 4.36: Resultats de l'Índex d'interspersió i juxtaposició per categoria i any

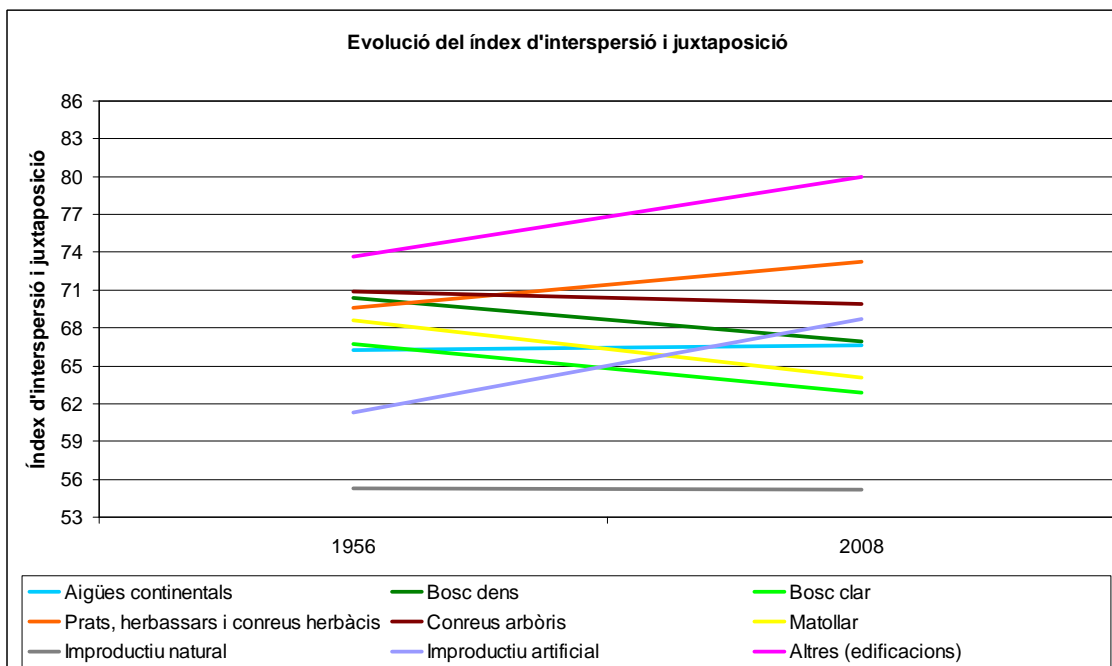


Figura 4.24: Representació gràfica de l'evolució l'Índex d'interspersió i juxtaposició per categoria i any

El valor de l'índex augmenta com més categories té adjacents la categoria en qüestió (0-100):

- Aigües continentals: petit augment (valor mig)
- Bosc dens: disminució (de valor alt a mig)
- Bosc clar: disminució (valor mig)
- Prats, herbassars i conreus herbacis: augment (de valor mig-alt a alt)
- Conreus arboris: petita disminució (de valor alt a mig-alt)
- Matollar: màxima disminució (de valor mig-alt a mig)
- Improductiu natural: petita disminució (valor mig-baix)(mínima adjacència)
- Improductiu artificial: màxim augment (de valor mig a valor mig-alt)
- Altres: augment considerable (de valor alt a valor molt alt)(màxima adjacència).

6) Índex de cohesió de les tessell·les (*Cohesion index, COHESION*)

Categoria	Any		Variació
	1956	2008	
Aigües continentals	87,9881	88,0265	0,0384
Bosc dens	99,2721	99,8937	0,6216
Bosc clar	98,9449	95,9745	-2,9704
Prats, herbassars i conreus herbàcis	97,8956	96,5257	-1,3699
Conreus arboris	98,8842	97,9544	-0,9298
Matollar	99,8243	99,5683	-0,256
Improductiu natural	98,4593	98,4424	-0,0169
Improductiu artificial	97,3159	97,3159	0
Altres (edificacions)	90,7842	92,0383	1,2541

Taula 4.37: Resultats de l'Índex de cohesió de les tessell·les per categoria i any

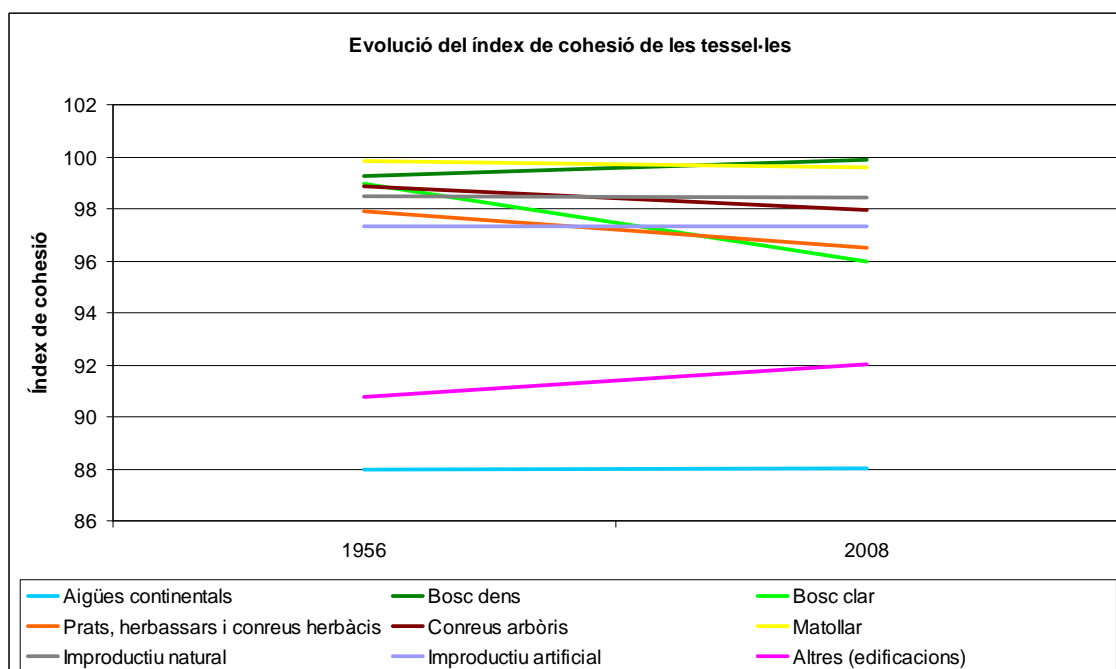


Figura 4.25: Representació gràfica de l'evolució de l'Índex de cohesió de les tessell·les per categoria i any

Mesura la connexió física de la categoria de tessell·la corresponent (0-100):

- Aigües continentals: petit augment (valor alt)(mínima cohesió).
- Bosc dens: petit augment (valor molt alt)(màxima cohesió).
- Bosc clar: disminució, màxima disminució (valor alt).
- Prats, herbassars i conreus herbacis: disminució (valor alt).
- Conreus arboris: petita disminució (valor molt alt).
- Matollar: petita disminució (valor molt alt).
- Improductiu natural: petita disminució (valor molt alt).
- Improductiu artificial: sense canvi (valor molt alt).
- Altres: augment, màxim augment (valor alt).

4.3.- Resultats dels canvis en relació a altituds, pendents, orientació i distàncies a nuclis urbans

En el present apartat es mostren els gràfics elaborats a partir de les dades obtingudes de la tabulació creuada entre els diferents paràmetres anomenats i el mapa de canvis de cobertes del sòl donats en el període comprès entre 1956 i 2008.

Es presenten només els gràfics ja que hi ha molta informació numèrica i l'anàlisi de les dades és molt més distesa amb l'observació d'aquests. Per l'elaboració dels gràfics s'han manipulat les dades per treballar amb superfícies equivalents. S'ha considerat que la comparació, si no es procedia d'aquesta forma, no seria equitativa, ja que pot haver molta superfície inclosa en un interval en comparació a un altre. Aquest fet donaria peu a un augment d'una categoria vers una altra només pel fet que es té en compte l'interval i no la quantitat de superfície que en ell s'inclou.

Una forma més il·lustrativa d'explicar aquest fet és un exemple amb els intervals d'altitud. Posem per cas que l'alçada mitja de la superfície d'estudi es troba en l'interval 3. Es de suposar que en aquest interval, sense treballar en superfícies equivalents, hi haurà un pic important en els fenòmens que ocorrin donat que hi haurà una quantitat més gran de totes les categories (o d'algunes) incloses en ell. En canvi, si es treballa amb superfícies equivalents es relativitza tot respecte l'interval que conté menys superfície, i la comparació entre els canvis de superfície de les diferents categories en els diferents intervals es equitativa.

La presentació dels resultats, doncs, s'estructura, per a cadascun dels paràmetres proposats (altituds, pendent...) i englobant totes les cobertes del sòl, de la següent forma:

- Presentació gràfica dels resultats
 - o Taula de superfície total continguda en cada interval, factor de conversió i percentatge sobre el total.
 - o Gràfic de pèrdua de superfície equivalent de les cobertes respecte de 1956.
 - o Gràfic de superfície equivalent de nova aparició de les cobertes respecte 1956 fruit de l'aportació dels altres usos.

La combinació dels gràfics, per tant, mostra el flux o balanç de superfície de cada ús (no es mostra la superfície de cada ús que ha restat inalterable, aquesta no es objecte d'estudi en aquest anàlisi).

- Comentaris

4.3.1.- Canvis en les superfícies de les cobertes en relació a l'altitud.

La taula 4.38 ens dona una idea de la distribució d'altituds de la zona d'estudi, estant més del 30% de la superfície en l'interval de 500 a 700 metres, i un altre 50% repartit equitativament entre l'interval anterior i posterior a aquest.

Interval	Superfície (ha)	conversió	%
De 0 a 250m	419,91	1	2,65%
De 250 a 500m	3856,52	0,1089	24,38%
De 500 a 700m	5120,99	0,0820	32,37%
De 700 a 900m	3716,28	0,1130	23,49%
De 900 a 1100m	2101,78	0,1998	13,29%
Més 1100m	605,03	0,6940	3,82%

Taula 4.38: Superfície continguda en cada interval d'altituds, factor de conversió i percentatge sobre el total per a cada interval

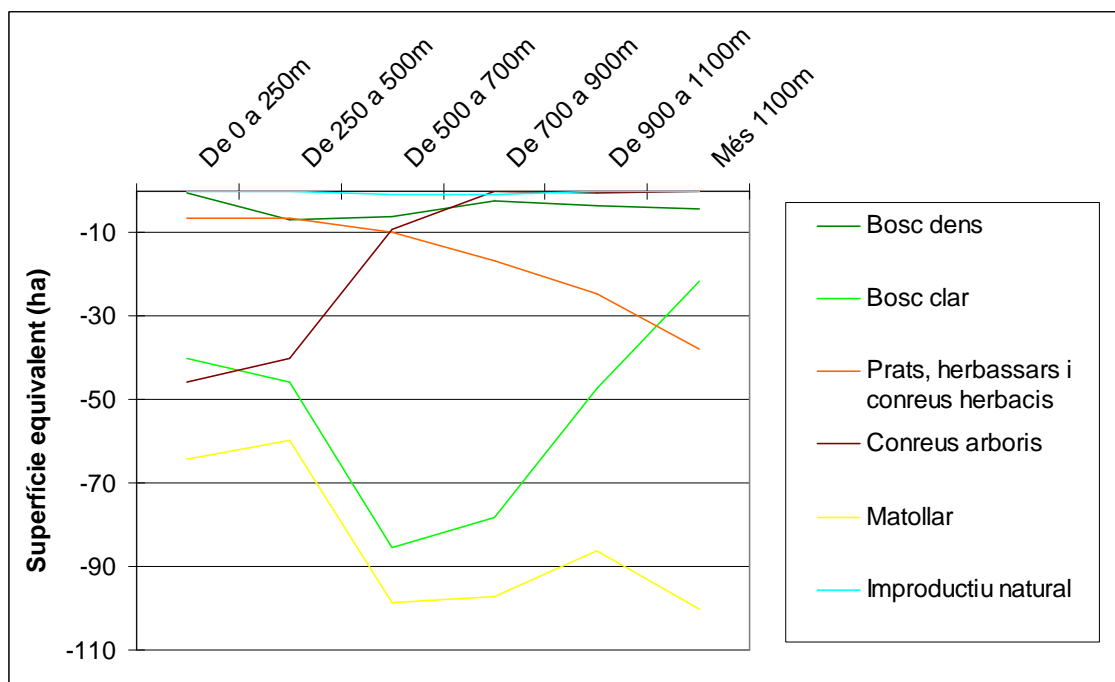


Figura 4.26: Pèrdua de superfície de les cobertes respecte el 1956 en relació a l'altitud

- La màxima disminució del bosc clar es dona entre els 500 i els 900 metres (màxim als 500-700 metres).
- La màxima disminució del matollar es dona entre els 500 i els 1220 metres (màxim a més de 1100 metres).
- La màxima disminució de prats, herbassars i conreus herbacis es dona entre els 900 i els 1220 metres (màxim al més de 1100 metres).
- La màxima disminució dels conreus arboris es dona entre els 0 i els 500 metres (màxim als 0-250 metres).



Figura 4.27: Superfície que han guanyat les cobertes respecte 1956 en relació a l'altitud

- El màxim augment de bosc dens es dona entre els 500 i els 900 metres (màxim als 500-700 metres).
- El màxim augment de bosc clar es dona entre els 900 i els 1100 metres.
- El màxim augment de prats herbassars i conreus herbacis i conreus arboris es dona entre els 0 i 250 metres.
- L'augment apreciable d'altres es situa entre 0 i 500 metres

4.3.2.- Canvis en les superfícies de les cobertes en relació al pendent

La taula 4.39 ens dona una idea de la distribució de pendents de la zona d'estudi, estant més del 30% de la superfície en l'interval del 20 al 30%, i un altre 50% repartit equitativament entre l'interval anterior i posterior a aquest.

Intervals	Superfície (ha)	Conversió	%
De 0 a 10 %	1971,76	0,0376	12,46%
De 10 a 20 %	3657,99	0,0202	23,12%
De 20 a 30 %	4917,28	0,0151	31,08%
De 30 a 40 %	3528,54	0,0210	22,30%
De 40 a 50 %	1299,20	0,0570	8,21%
De 50 a 60 %	371,73	0,1993	2,35%
Més de 60 %	74,07	1	0,47%

Taula 4.39: Superfície continguda en cada interval o classe de pendent, factor de conversió i percentatge sobre el total per a cada interval

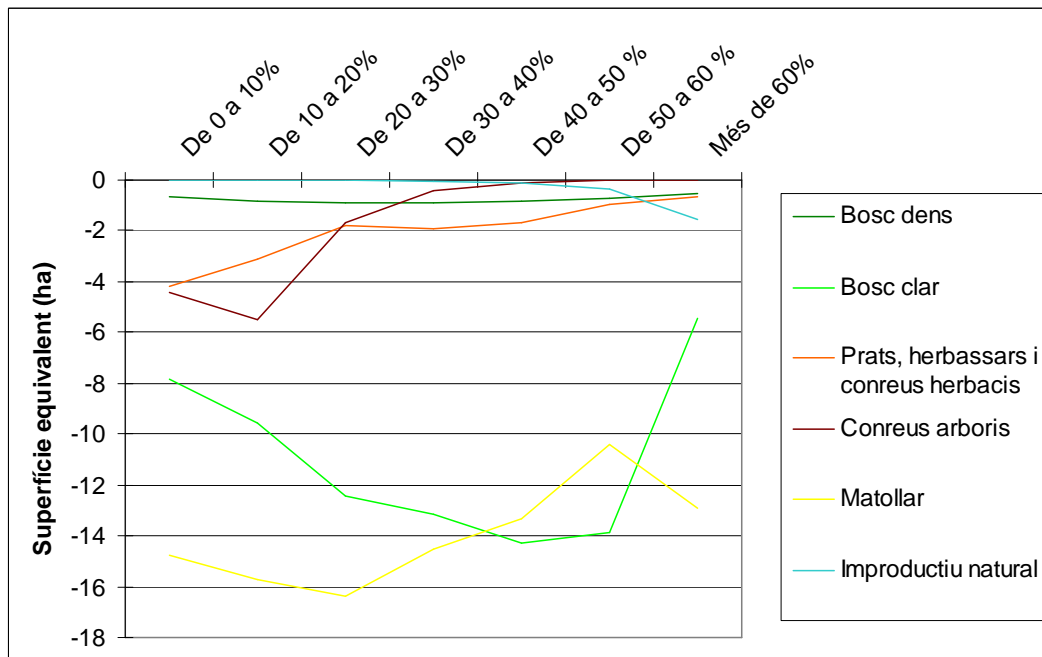


Figura 4.28: Pèrdua de superfície de les cobertes respecte el 1956 en relació a la pendent

- La màxima disminució del bosc clar es dona entre els valors de pendent de 40 i 60% (màxim al 50-60%).
- La màxima disminució del matollar es dona entre el 10 i 30% (màxim al 20-30%).
- La màxima disminució de prats, herbassars i conreus herbacis es dona entre el 0 i el 20% (màxim al 0-10%).
- La màxima disminució dels conreus arboris es dona en l'interval del 10 al 20%.

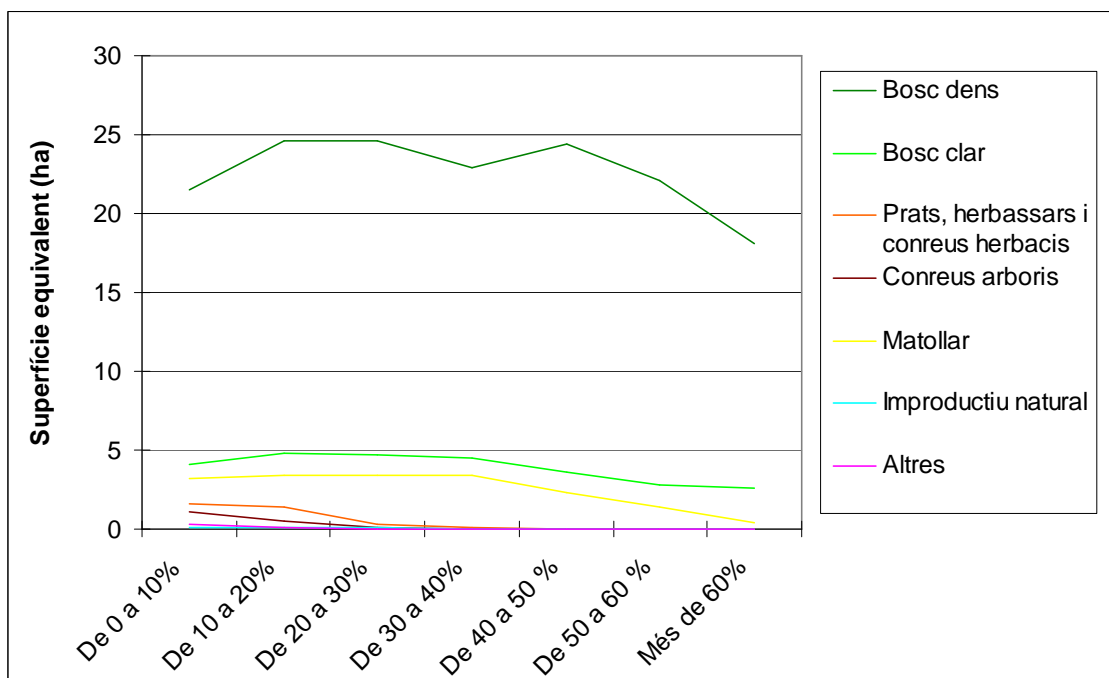


Figura 4.29: Superfície que han guanyat les cobertes respecte 1956 en relació a la pendent

- Es el bosc dens augmenta en tots els tipus de pendent però amb menys intensitat en els dos extrems (de mínima i de màxima pendent)
- El màxim augment de bosc clar es dona entre el 10 i el 20%.
- El màxim augment de prats herbassars i conreus herbacis i conreus arboris es dona entre 0 i el 10%.
- L'augment apreciable d'altres es troba entre el 0 i el 10%.

4.3.3.- Canvis en les superfícies de les cobertes en relació a la orientació

La taula 4.40 ens dona una idea de la distribució d'orientacions de la zona d'estudi, estant distribuïda molt homogèniament per tota la superfície. La situació menys usual és la plana que només es troba en el 6% de la superfície.

Orientació	Superfície (ha)	Conversió	%
Pla	1066,42	1	6,74%
Nord	4237,18	0,2517	26,78%
Est	3966,98	0,2688	25,07%
Sud	3385,80	0,3150	21,40%
Oest	3164,18	0,3370	20,00%

Taula 4.40: Superfície continguda en cada classe d'orientació, factor de conversió i percentatge sobre el total per a cada interval

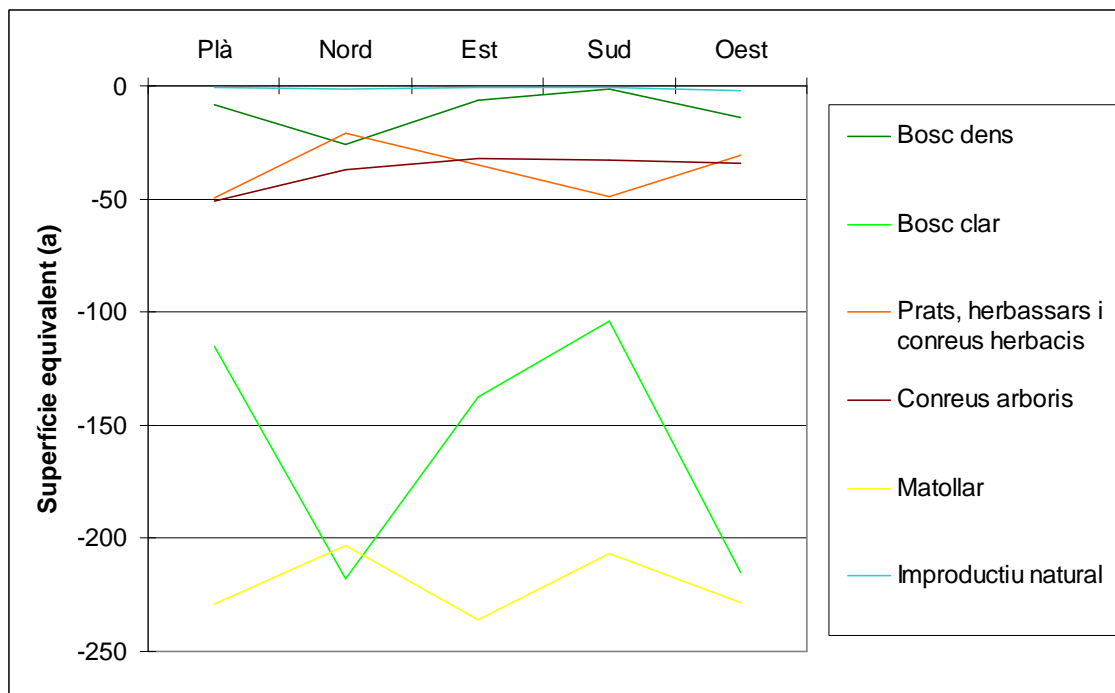


Figura 4.30: Pèrdua de superfície de les cobertes respecte el 1956 en relació la orientació

- Bosc dens i bosc clar: màxims de pèrdues de superfície en vessants Nord i Oest, mínims de pèrdues de superfície en vessants Est, Sud i Plans. En bosc clar la diferència es molt acusada
- Matollar i Prats, herbassars i conreus herbacis: màximes pèrdues en vessants Est, Oest i Plans i mínimes en Sud i Nord.
- Conreus arboris: màximes pèrdues en zones Planes

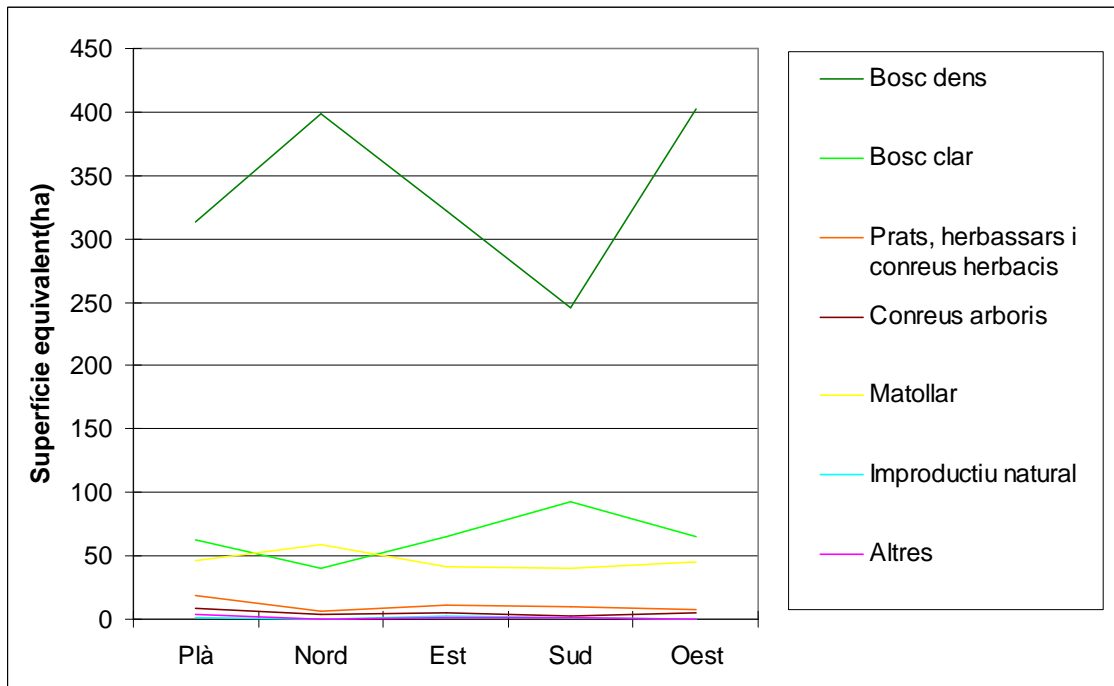


Figura 4.31: Superfície que han guanyat les cobertes respecte 1956 en relació a la orientació

- Bosc dens: augments importants en Nord i Oest i més suaus en Plans, Est i Sud.
- Bosc clar: augments en Sud i Plans encara que poc importants.
- Matollar: l'augment més important es dona en vessants Nord
- Prats, herbassars i conreus herbacis, conreus arboris i altres augmenten sobre tot en Plans encara que una quantitat molt petita respecte les altres cobertes.

4.3.4.- Canvis en les superfícies de les cobertes en relació a la distància a nuclis urbans

La taula 4.41 mostra l'evidència de què com més ens allunyem de les poblacions més gran és el la porció de la circumferència (de radi interior el valor mínim de l'interval i d'exterior, el màxim). Aquesta superfície comença a disminuir quan ens allunyem més de 5000 metres ja que afecta més a zones de fora del parc que no es contemplen.

La raó de que hi hagi més superfície entre 0 i 150 metres que entre 150 i 300 metres és que hi ha poblacions molt a prop dels límits del parc cosa que fa que les superfícies més pròximes al poble si s'inclouen en el parc els 360° a la rodona mentre que les zones més apartades de la població només estan dins del parc mitja circumferència. Es suposa que aquest efecte, per a intervals més grans de distàncies, no és tant patent a efectes comparatius perquè es compensa amb la major superfície que contenen.

Valors (m)	Superfície (ha)	Conversió	%
De 0 a 150m	181,20	0,7419	1,14%
De 150 a 300m	134,43	1	0,85%
De 300 a 600m	356,42	0,3772	2,25%
De 600 a 1000m	661,12	0,2033	4,18%
De 1000 a 1500m	1110,02	0,1211	7,01%
De 1500 a 3000m	4713,51	0,0285	29,78%
De 3000 a 5000m	6578,14	0,0204	41,56%
Més de 5000m	2094,85	0,0642	13,23%

Taula 4.41: Superfície continguda en cada interval de distàncies a nuclis urbans, factor de conversió i percentatge sobre el total per a cada interval

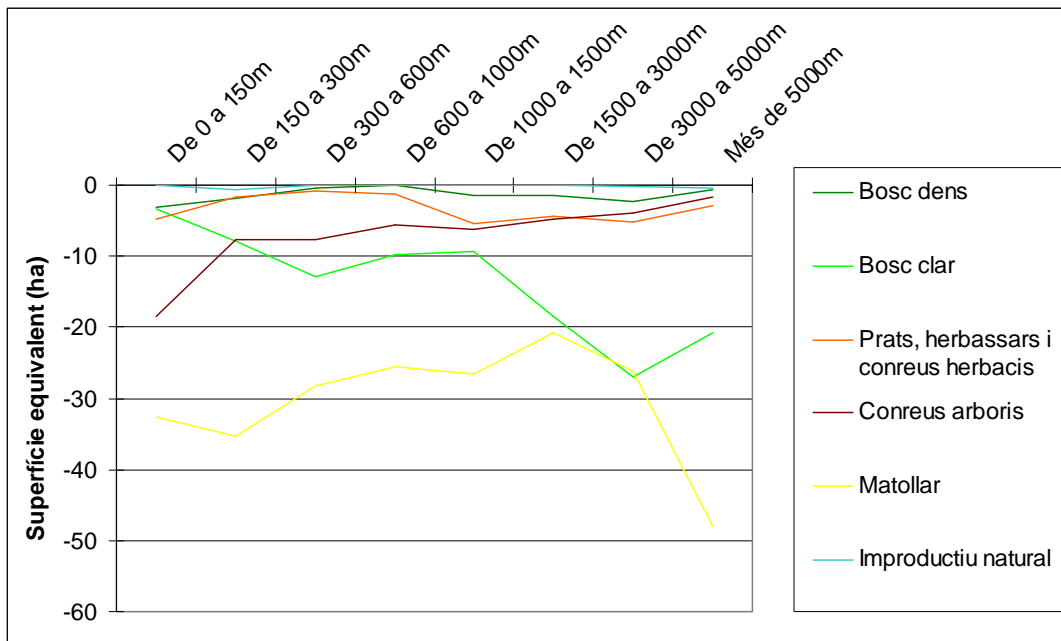


Figura 4.32: Pèrdua de superfície de les cobertes respecte el 1956 en relació la distància a nuclis urbans

- Bosc dens: la major pèrdua es concentra en el primer interval i entre 500 i 5000 metres
- Bosc clar: la pèrdua de superfície va en augment a mesura que ens allunyem de les poblacions arribant al seu màxim entre 3000 i 5000 metres.
- Prats, herbassars i conreus herbacis: la categoria de tres pics de disminució, el primer en el primer interval de distàncies, el segon i més gran entre 1000 i 1500 metres i l'últim entre 3000 i 5000 metres.
- Conreus arboris: el màxim de disminució de la coberta es troba en la zona més propera a les poblacions (en un radi de 150 metres) i va disminuint a mesura que ens allunyem.
- Matollar: té dos màxims, un entre 150 i 300 metres i l'altre a més de 5000 metres.

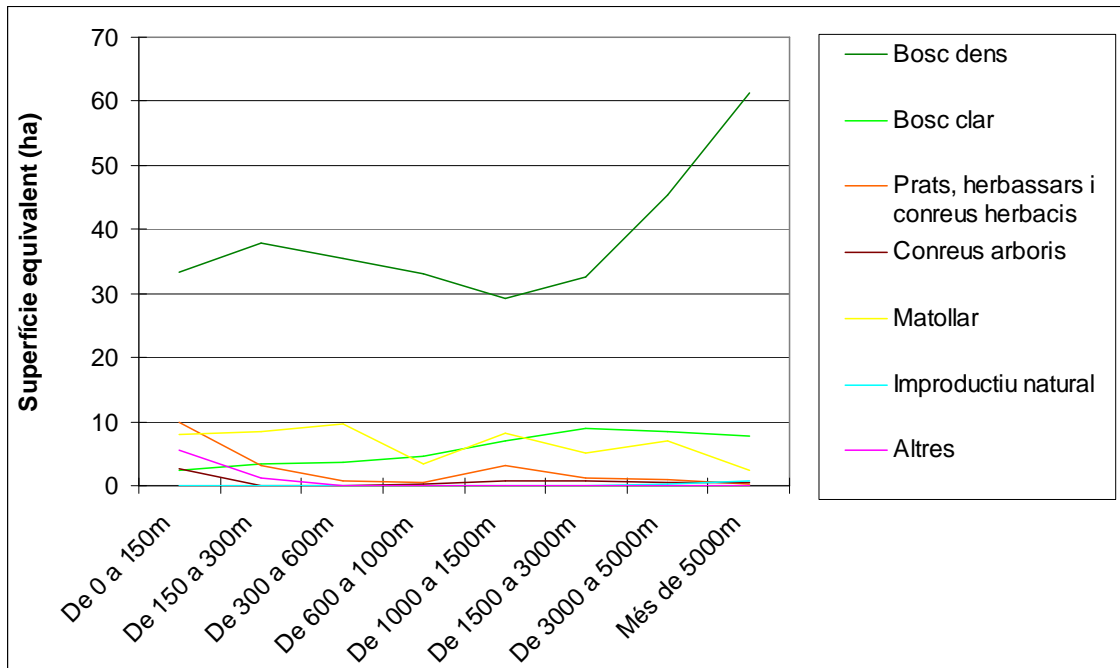


Figura 4.33: Superfície que han guanyat les cobertes respecte 1956 en relació la distància a nuclis urbans

- El major augment l'experimenta el bosc dens amb un màxim entre 150 i 300 metres i l'altre, molt més acusat a partir dels 5000 metres.
- Bosc clar: va augmentant conforme ens allunyem de les poblacions
- Prats herbassars i conreus herbacis: el major creixement es dona en la proximitat de les poblacions, encara que també hi ha un pic de creixement de la categoria entre els 1000 i els 1500 metres de distància.
- Els conreus arboris i altres tenen el seu màxim augment en els primers 150 metres de distància i després van disminuint gradualment
- Matollar: el seu màxim augment es dona en els primers 600 metres de distància a les poblacions i després va fluctuant amb dos màxims més, un a l'interval de 1000 i 1500 i l'altre al de 3000 i 5000 metres.

4.4.- Resultats de les estadístiques socioeconòmiques

S'ha considerat més adient posar els gràfics elaborats amb les dades obtingudes de l' Idescat ja que n'hi havia moltes i la interpretació d'aquestes es fa molt més assequible visualment que no pas amb l'exposició de tanta quantitat de valors numèrics.

L'estructuració de la informació exposada es realitza per als diferents indicadors de dues maneres diferents:

- Per poblacions
- Global: resultat de la suma dels valors dels indicadors de cada municipi

4.4.1.- Estadístiques de població

4.4.1.1.- Per població

A continuació es mostren les dades elaborades referents a la població.

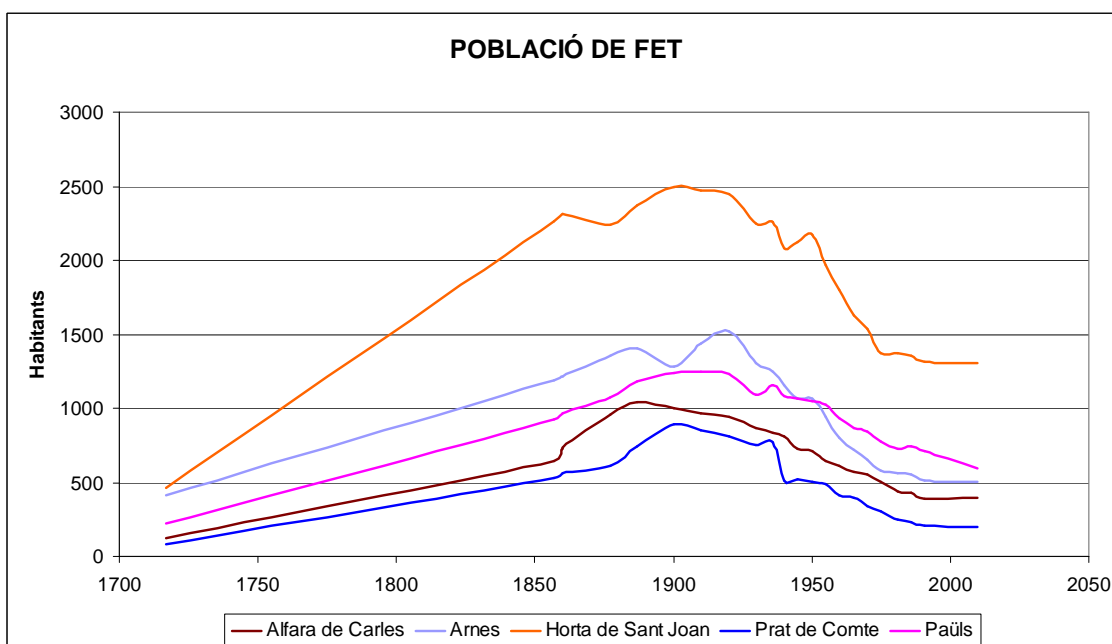


Figura 4.34: Evolució de la població de fet de 1717 a 2010 en les diferents poblacions d'estudi

Com s'observa a la figura 4.34 tots els pobles estudiats tenen el seu màxim de població entre finals del segle XIX i principis del segle XX (entre 1887 i 1920). Tots els municipis experimenten un creixement fins a aquestes dates excepte Arnes, Horta de Sant Joan i en menys mesura Prat de Comte (que es pot considerar més aviat un estacament del creixement) on es produeix un petit descens poblacional pocs anys abans d'arribar al seu màxim. A partir d'aquí sofreixen tots una davallada important de població, tot i no arribar a la població xifrada a l'inici de la sèrie (1717).

Els valors de població de 1917, màxim de la primera meitat del s. XX i última dada de població (2010) per als diferents municipis es recullen a la taula 4.42.

Municipi	1717	(Any)	2010
Alfara de Carles	123	1041 (1887)	398
Arnes	417	1520 (1920)	505
Horta de Sant Joan	460	2498 (1900)	1.307
Prat de Comte	85	896 (1900)	198
Paüls	227	1247 (1910)	598

Taula 4.42: Valors de població (habitants) en dos períodes diferents (inclòs el d'estudi)

Totes les poblacions acaben amb el doble d'habitants dels inicials, excepte Arnes que acaba només amb un 20% més de població mentre que Horta acaba amb més del triple de l'inicial però gairebé la meitat del màxim de 1900.

D'aquestes dades es poden desprendre les següents xifres de creixement de població dividits en dos períodes: període de creixement i període de decreixement. Els valors de la taula 4.43 mostren els valors de creixement i decreixement en els intervals definits anteriorment per a cada població i en habitants/any:

Municipi	Període de creixement	Període de decreixement
Alfara de Carles	5,4	-5,2
Arnes	5,4	-11,3
Horta de Sant Joan	11,1	-10,8
Prat de Comte	4,4	-6,3
Paüls	5,3	-6,5

Taula 4.43: Valors de creixement/decreixement dels períodes definits en la taula 4.42

La diferència més significativa s'observa en la població d'Arnes on la taxa de decreixement dobla la de creixement. També a Prat de Comte el decreixement supera en 2 persones/any la taxa de creixement i Paüls en 1. La resta es bastant equilibrat.

Una dada important a tenir en comte és que el període de creixement dura 200 anys (tenint en comte la sèrie estudiada), mentre que el decreixement de la població es realitza només en 100 anys.

4.4.1.2.- Dades globals de població

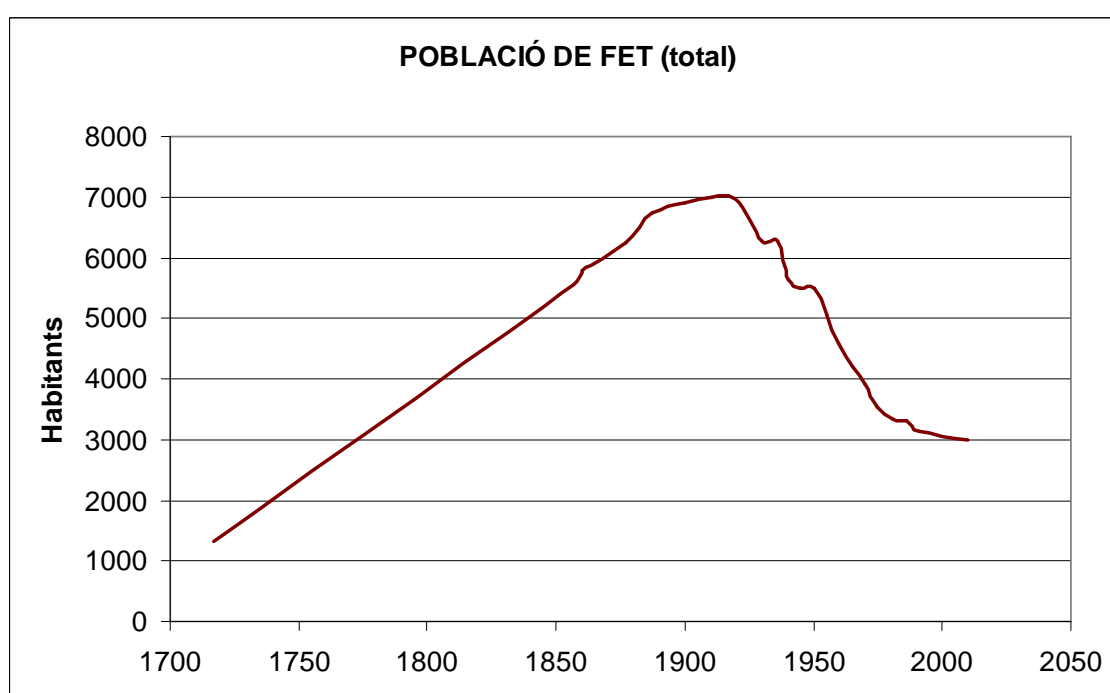


Figura 4.35: Evolució de la població de fet total de 1717 a 2010 resultat de la suma dels habitants de les diferents poblacions d'estudi

4.4.2.- Estadístiques econòmiques

Estadístiques agràries

- Agricultura

En aquest apartat es mostren els gràfics de les explotacions agràries amb terres de totes les poblacions descrites.

En primer lloc es mostra un gràfic de la superfície total amb terres i després es va desglossant en els diferents usos particulars.

En la llegenda comuna per a tots els gràfics que representen els diferents valors de les poblacions, les columnes indiquen dades d'explotacions i les línies, de superfície.

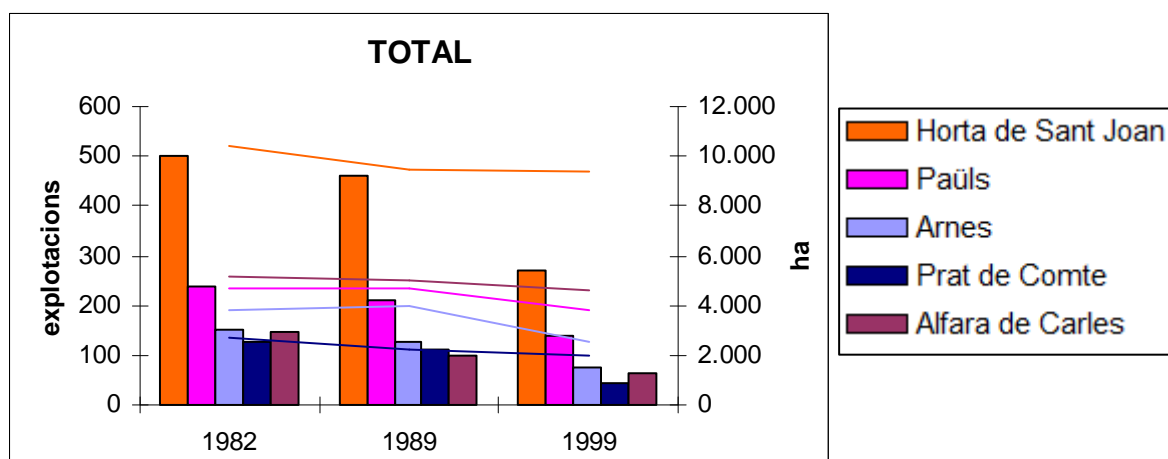


Figura 4.36: Superfície total i explotacions totals agràries per a les diferents poblacions entre 1982 i 1999

S'observa que la tendència general tant en explotacions com en superfície explotada es de disminució. Tanmateix, la dada potser més significativa és que si per un costat el número d'explotacions disminueix a la meitat, la superfície explotada ho fa aproximadament un 10% en la majoria dels casos excepte en Arnes, que disminueix a la meitat.

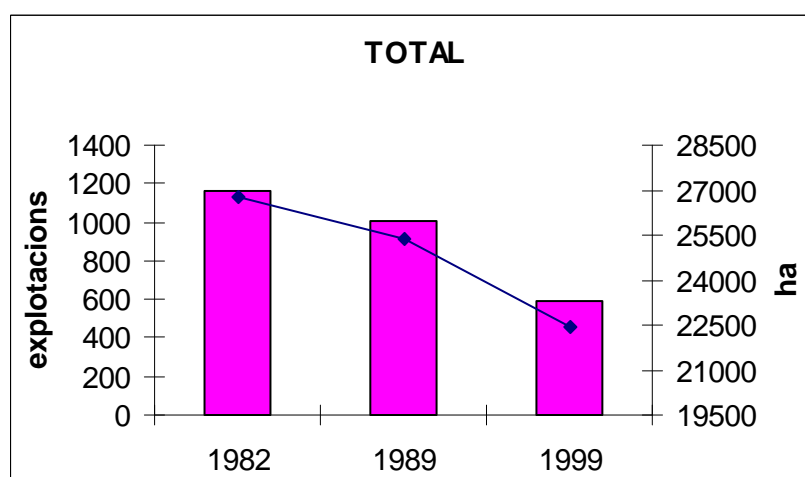


Figura 4.37: Suma de les diferents superfícies totals i explotacions totals agràries de les diferents poblacions entre 1982 i 1999

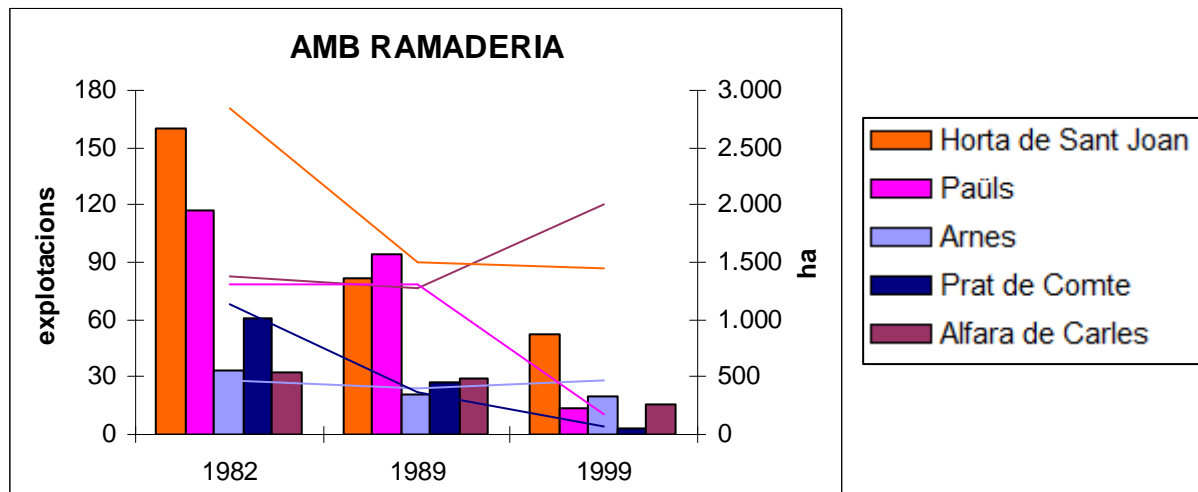


Figura 4.38: Superfície i explotacions agràries amb ramaderia per a les diferents poblacions entre 1982 i 1999

En el cas de les superfícies ocupades per ramaderia el nombre d'explotacions experimenta una reducció dràstica en els municipis de Prat de Comte (gairebé desapareix) i Paüls (gairebé un 90% menys), al igual que la superfície que ocupen.

En canvi, Horta de Sant Joan, si bé experimenta un descens considerable de la superfície (a la meitat), sofreix una concentració i extensificació de la propietat, ja que el nombre d'explotacions es redueix gairebé 3 vegades.

Arnes experimenta un lleuger ascens de la superfície ocupada per la ramaderia, mentre que també se li redueix a la meitat el nombre d'explotacions. En el cas d'Alfara, tot i haver reducció del nombre d'explotacions, la superfície ocupada **augmenta** un 30%.

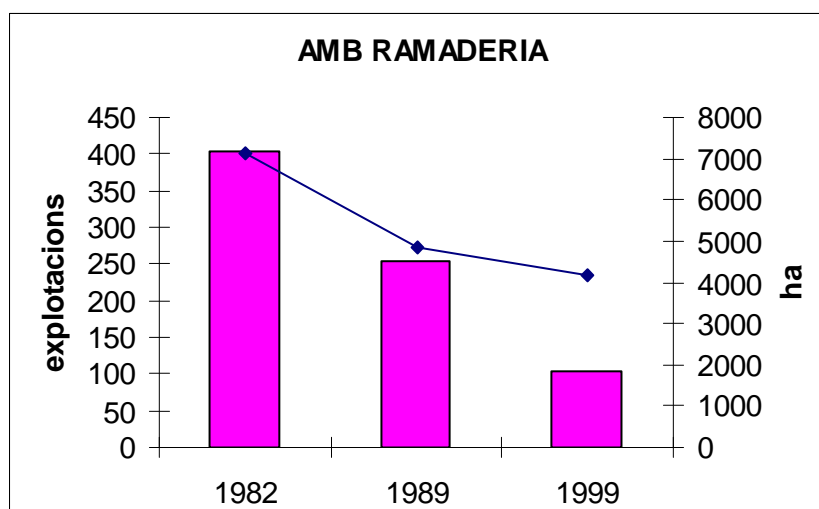


Figura 4.39: Suma de les diferents superfícies i explotacions agràries amb ramaderia de les diferents poblacions entre 1982 i 1999

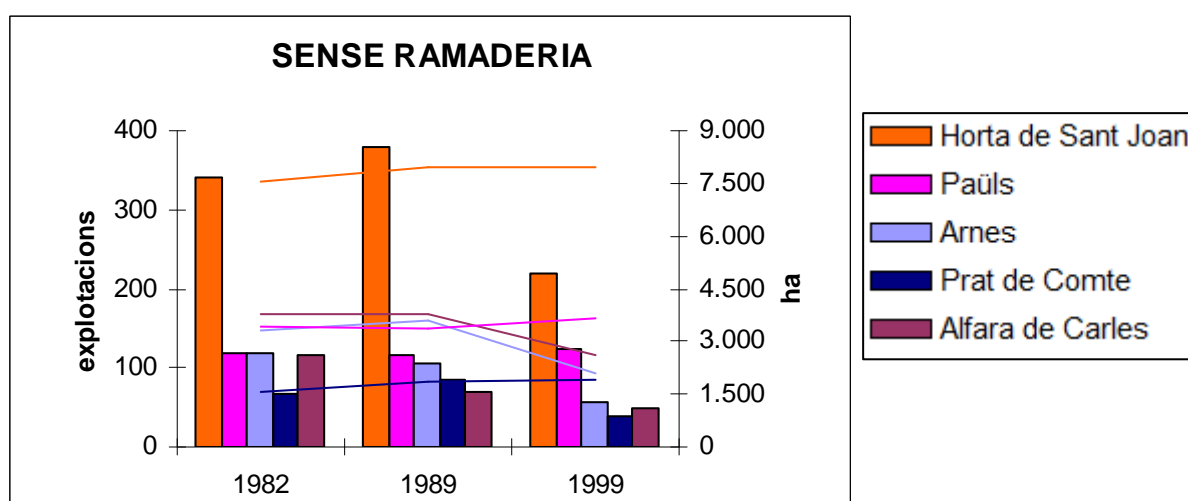


Figura 4.40: Superfície i explotacions agràries sense ramaderia per a les diferents poblacions entre 1982 i 1999

La tendència general observada en el número d'explotacions es un impàs d'augment per acabar-se reduint notablement. L'únic municipi que es manté constant és el de Paüls.

En canvi, la superfície ocupada per aquest ús experimenta, en els casos d'Alfara i Arnes descensos de fins el 40%, mentre que la resta experimenten lleugers augments (10%).

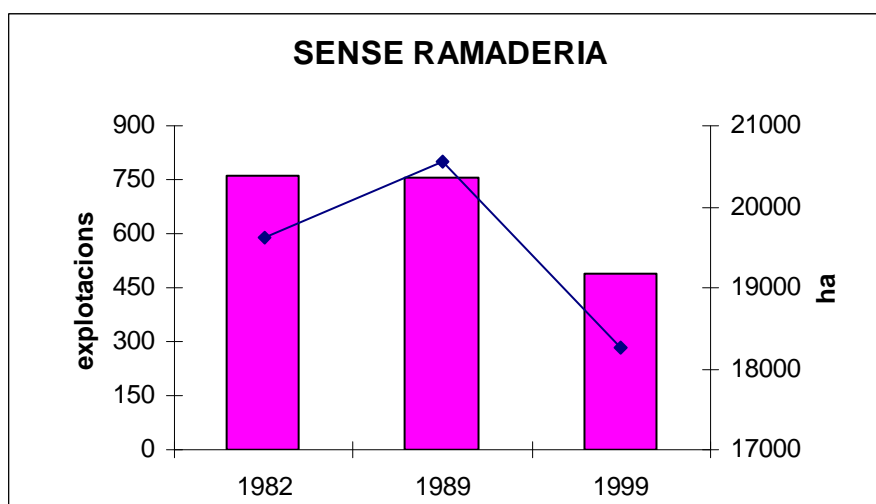


Figura 4.41: Suma de les diferents superfícies i explotacions agràries sense ramaderia de les diferents poblacions entre 1982 i 1999

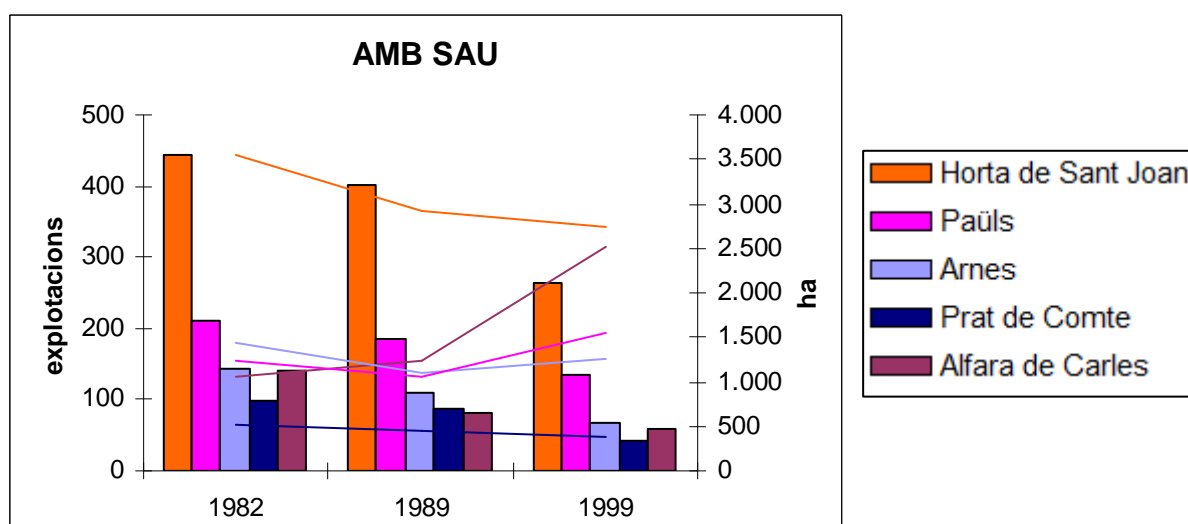


Figura 4.42: Superfície i explotacions agràries amb Superfície Agrícola Utilitzada (conreus herbacis i llenyosos i pastures permanents) per a les diferents poblacions entre 1982 i 1999

El número d'explotacions mostra descensos d'entre el 30% (Horta i Paüls) i el 50% (Arnes, Prat de Comte i Alfara)

La superfície agrícola utilitzada només augmenta considerablement en la població d'Alfara (és 2,5 vegades major) i més testimonialment a Paüls. La resta de municipis experimenten davallades lleugeres excepte Horta, amb una reducció del 20% de la seva superfície agrícola utilitzada.

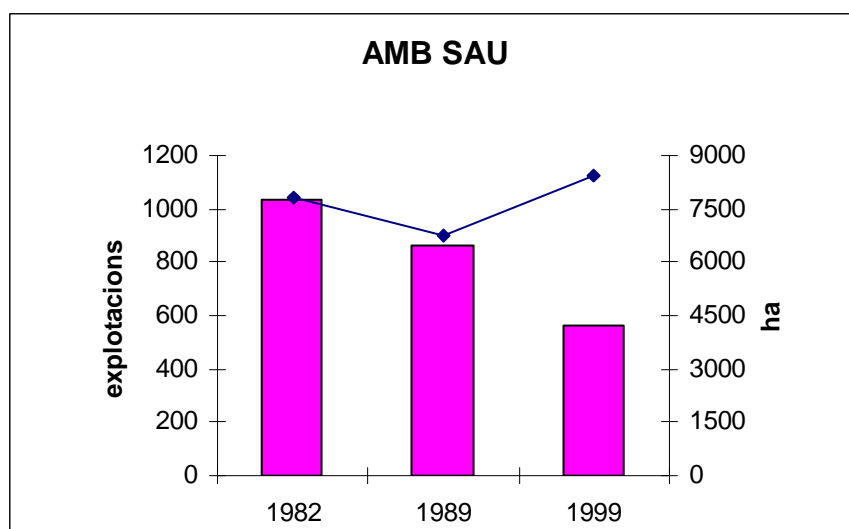


Figura 4.43: Suma de les diferents superfícies i explotacions agràries amb Superfície Agrícola Utilitzada (conreus herbacis i llenyosos i pastures permanents) de les diferents poblacions entre 1982 i 1999

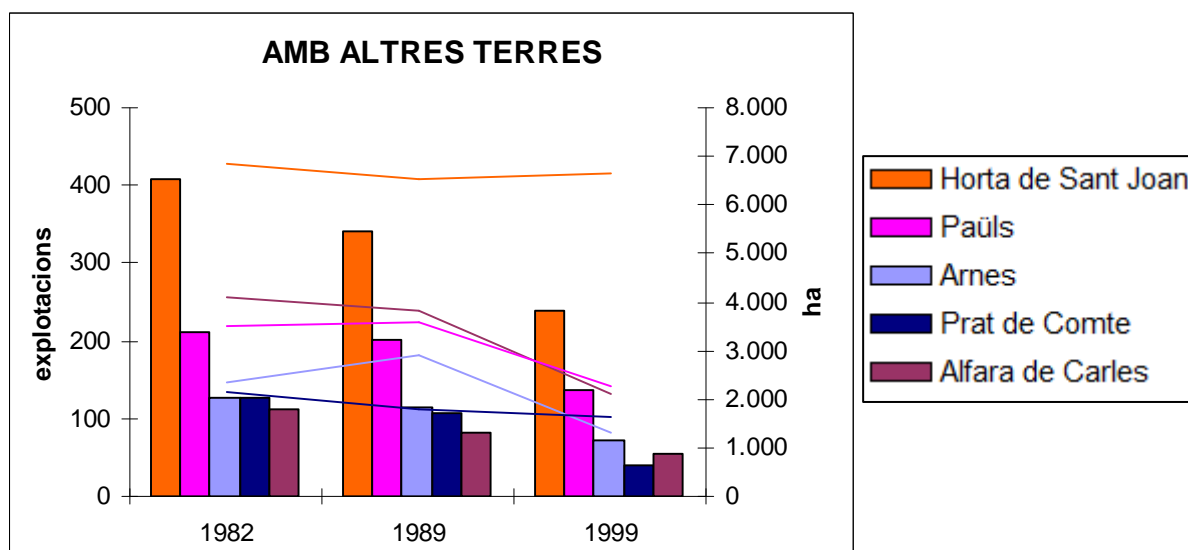


Figura 4.44: Superfície i explotacions agràries amb altres terres per a les diferents poblacions entre 1982 i 1999

La tendència del número d'explotacions de decreixent en tots els casos.

La superfície mostra dos patrons diferenciats. Un és aproximadament estable, per a les poblacions d'Horta i Prat de Comte (aquest amb un lleuger descens). L'altre es decreixent, amb una disminució del 50%, per als pobles d'Alfara, Paüls i Arnes, aquest últim amb un augment a la meitat del període però que acaba amb un decrement del 50% com la resta.

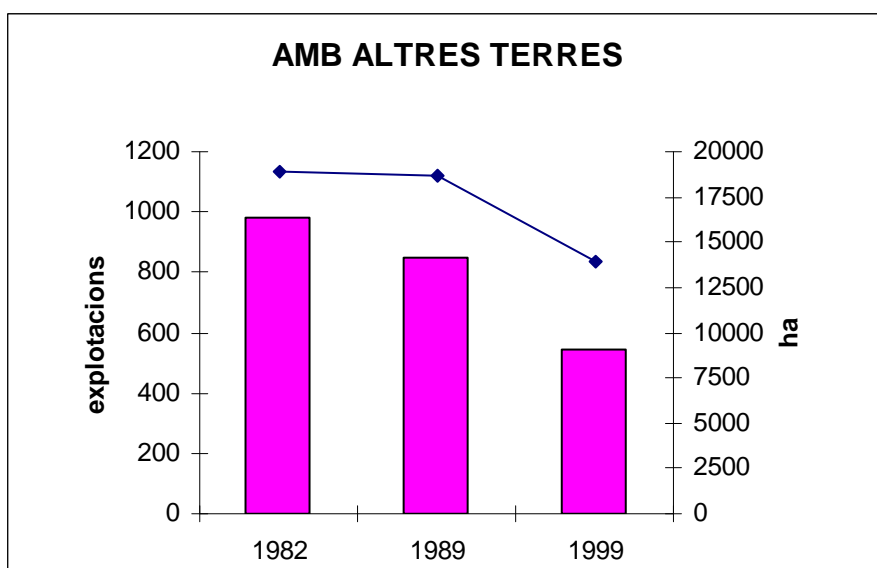


Figura 4.45: Suma de les diferents superfícies i explotacions agràries amb altres terres de les diferents poblacions entre 1982 i 1999

	Prats, herbassars i conreus herbacis	Matollar	Bosc clar
Alfara de Carles	91,86%	83,65%	86,76%
Arnes	34,61%	49,90%	32,46%
Horta de Sant Joan	46,66%	33,15%	45,63%
Paüls	40,63%	43,26%	34,41%
Prat de Comte	52,70%	48,93%	38,62%

Taula 4.44: Percentatge que representa el valor de la superfície de 2008 respecte de la de 1956 per a cada municipi de les categories sensibles a la pastura de bestiar

Fent la comparació entre les variacions de superfície de les categories que apareixen a la taula 4.44 i les variacions de superfície agrícola de les figures 4.36, 4.38, 4.40 es pot establir que les superfícies de les categories de la taula 4.44 es conserven amb més o menys grau segons varien les diferents superfícies agrícoles relacionades amb la ramaderia i el total de la superfície agrícola.

- Ramaderia

Els gràfics d'aquest apartat segueixen el format dels anteriors quant a llegenda.

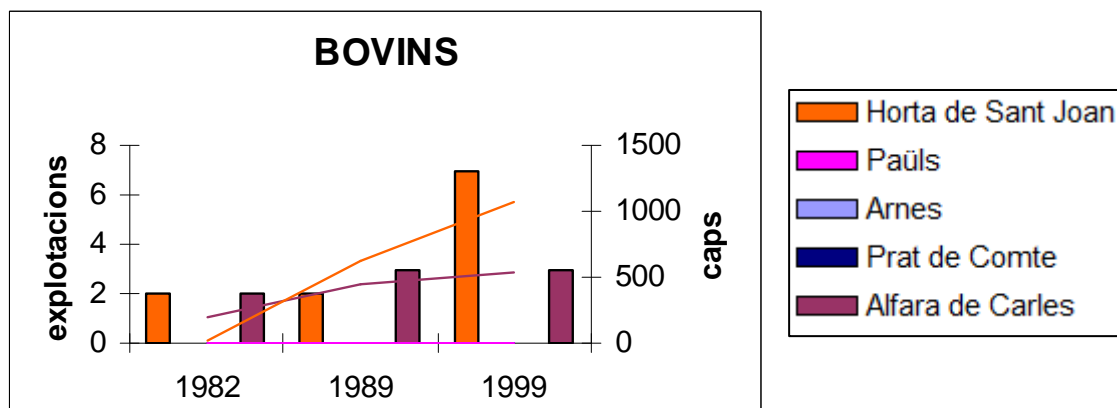


Figura 4.46: Evolució de la població i explotacions de bovins per municipi entre 1982 i 1999

El bestiar boví, en el període de què es disposen dades, només és present en els pobles d'Horta de Sant Joan i Alfara de Carles, els quals experimenten un ascens tant d'explotacions com de caps (a Horta es tripliquen ambdós valors, mentre que a Alfara les explotacions augmenten de 2 a 3 i els caps es dupliquen).

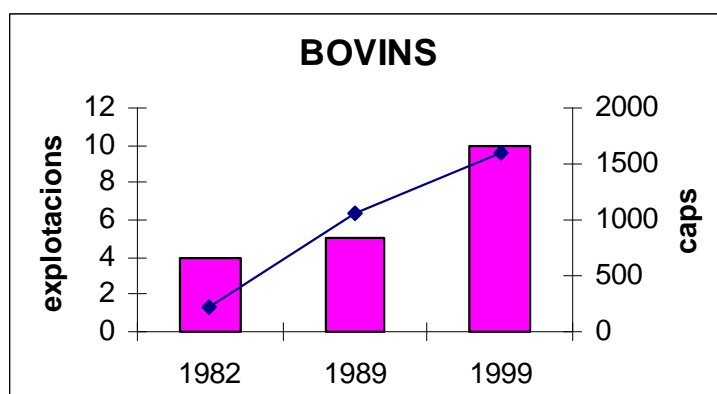


Figura 4.47: Suma de les diferents poblacions i explotacions de bovins dels diferents municipis entre 1982 i 1999

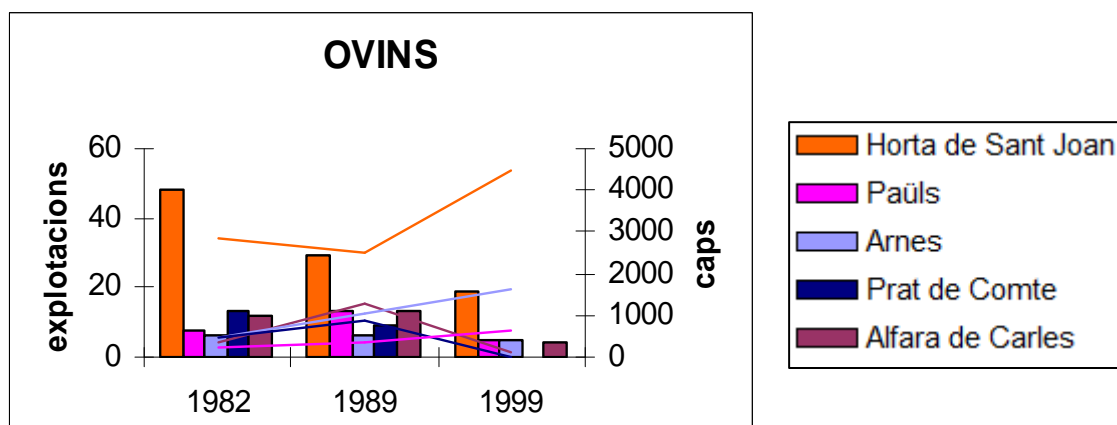


Figura 4.48: Evolució de la població i explotacions d'ovins per municipi entre 1982 i 1999

El bestiar oví pateix una reducció en nombre d'explotacions d'aproximadament el 50% en tots els casos excepte en Prat de Comte que acaba per desaparèixer.

Quant al nombre de caps hi ha un increment substancial a Horta i Arnes (es doblen), a Paüls augmenten un 50% i a Alfara es redueixen quasi bé a cap.

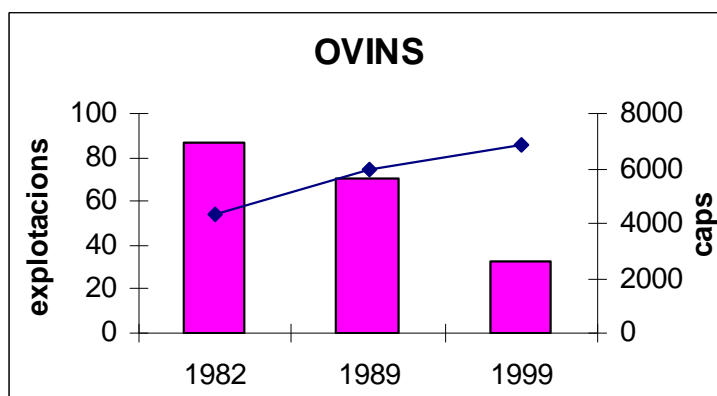


Figura 4.49: Suma de les diferents poblacions i explotacions d'ovins dels diferents municipis entre 1982 i 1999

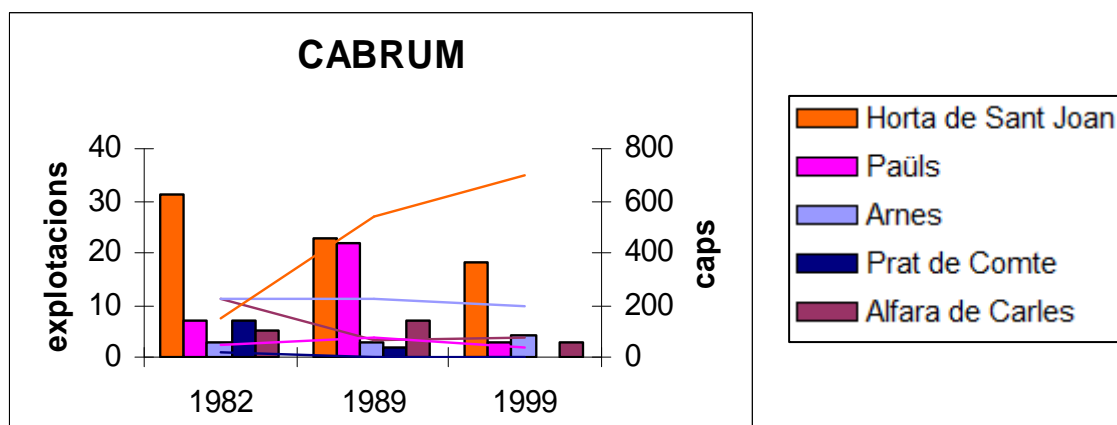


Figura 4.50: Evolució de la població i explotacions de cabrum per municipi entre 1982 i 1999

El número d'explotacions de cabrum pel general disminueix. A Paüls i Alfara hi ha un augment en el període intermig i a Prat de Comte acaba per desaparèixer.

El número de caps disminueix sobre un 50% a Alfara i es manté estable a Paüls i Arnes. A Horta es passa de 200 a 700 caps.

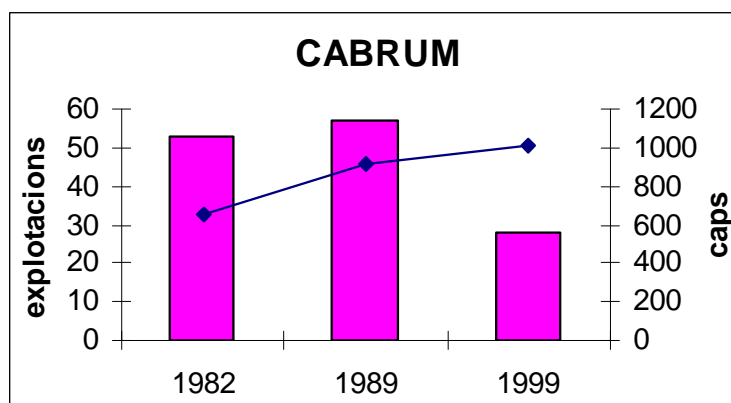


Figura 4.51: Suma de les diferents poblacions i explotacions de cabrum dels diferents municipis entre 1982 i 1999

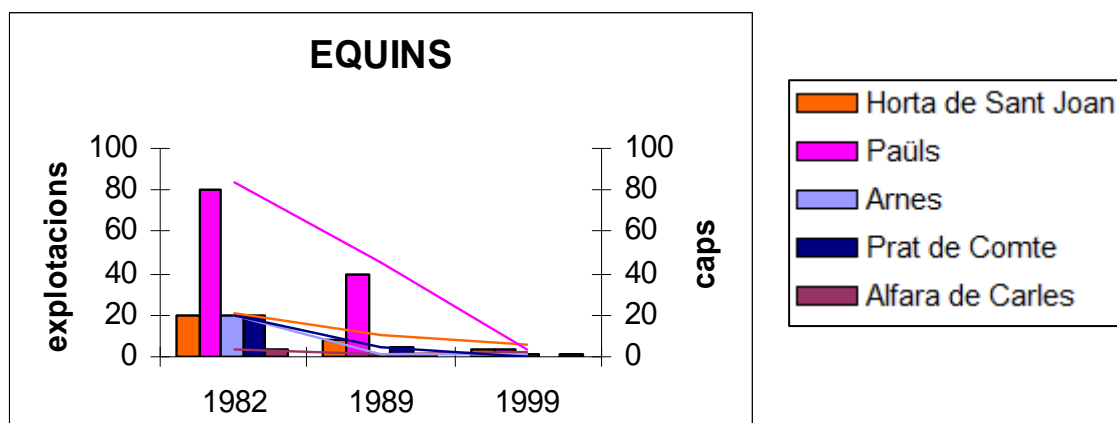


Figura 4.52: Evolució de la població i explotacions d'equins per municipi entre 1982 i 1999

Aquest és el bestiar amb més reducció tant d'explotacions com de caps. A Prat de Comte acaben per desaparèixer. Paüls passa de 80 explotacions a menys de 5. Hi ha una reducció d'entre el 75 i el 90% en totes les poblacions tant de caps com d'explotacions.

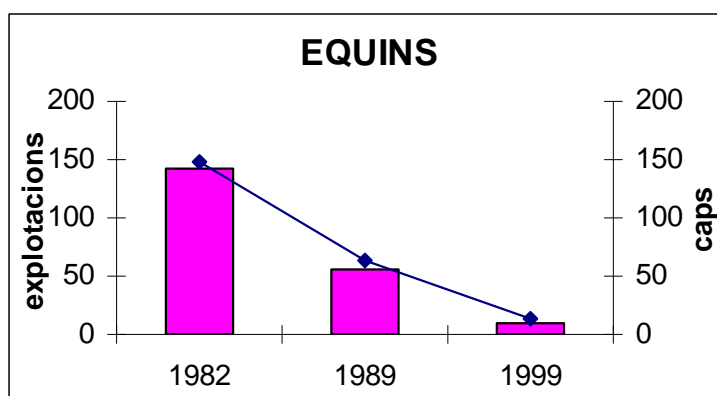


Figura 4.53: Suma de les diferents poblacions i explotacions d'equins dels diferents municipis entre 1982 i 1999

4.4.3.- Estadístiques socials

El present apartat es divideix en habitatges i tipologia i recompte de l'atur.

- Habitatges:
 - o Gràfic de l'evolució dels habitatges totals per població
 - o Gràfic que unifica tots els municipis calculant el promig d'habitatges de cada tipologia i del total.
- Recompte de l'atur
 - o Gràfic comparatiu del recompte de l'atur que hi ha hagut a les diverses poblacions d'estudi, es mostren les línies de tendència polinòmiques ja que el recompte en sí tenia molts alts i baixos i en alguns casos era difícil predir la tendència dels recomptes.

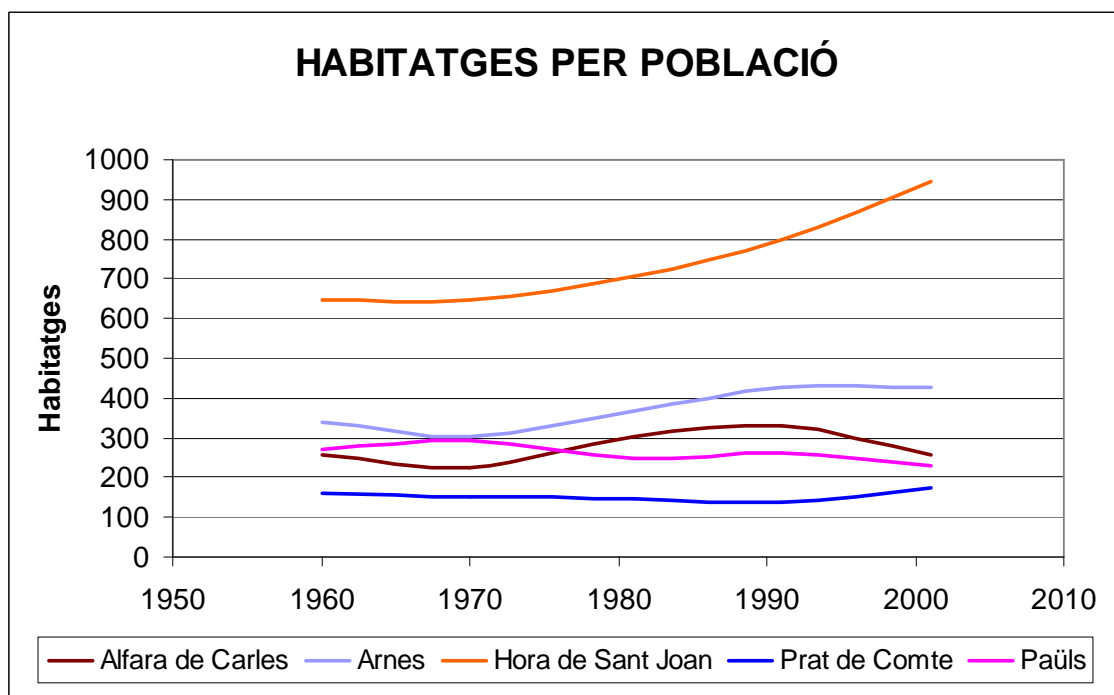


Figura 4.54: Evolució dels habitatges totals per població entre 1960 i 2001

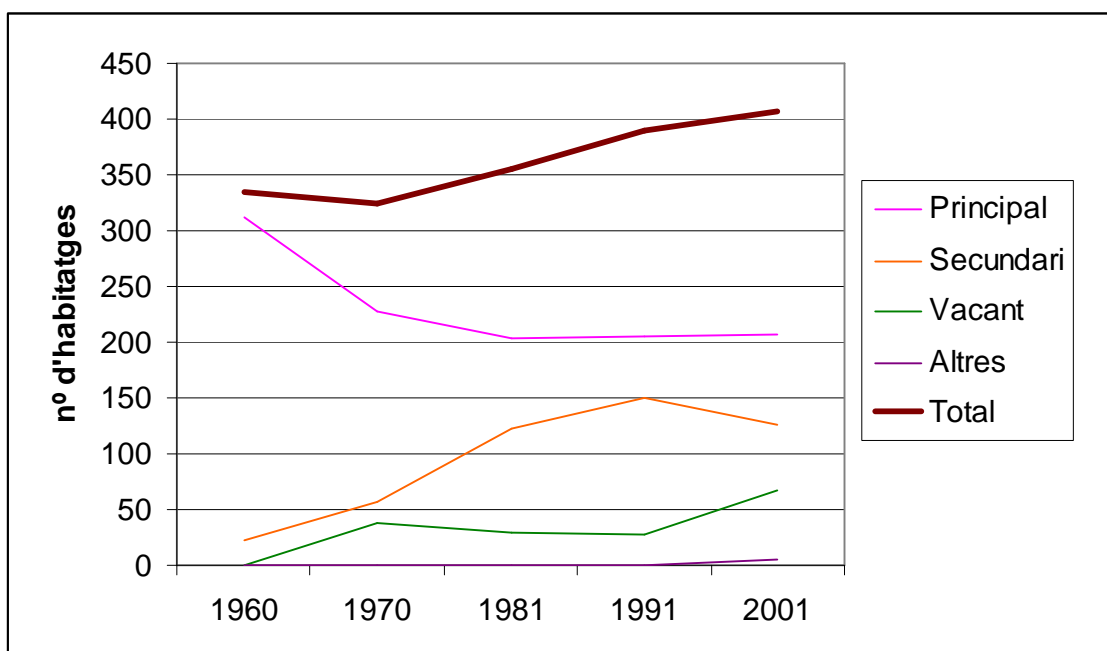


Figura 4.55: Promig d'habitatges de cada tipologia i del total de tots els municipis d'interès entre 1960 i 2001

La figura 4.55 ens mostra que si bé han augmentat el total dels habitatges s'han reduït els habitatges principals, habitats tot l'any i han augmentat les segones residències i els habitatges vacants.

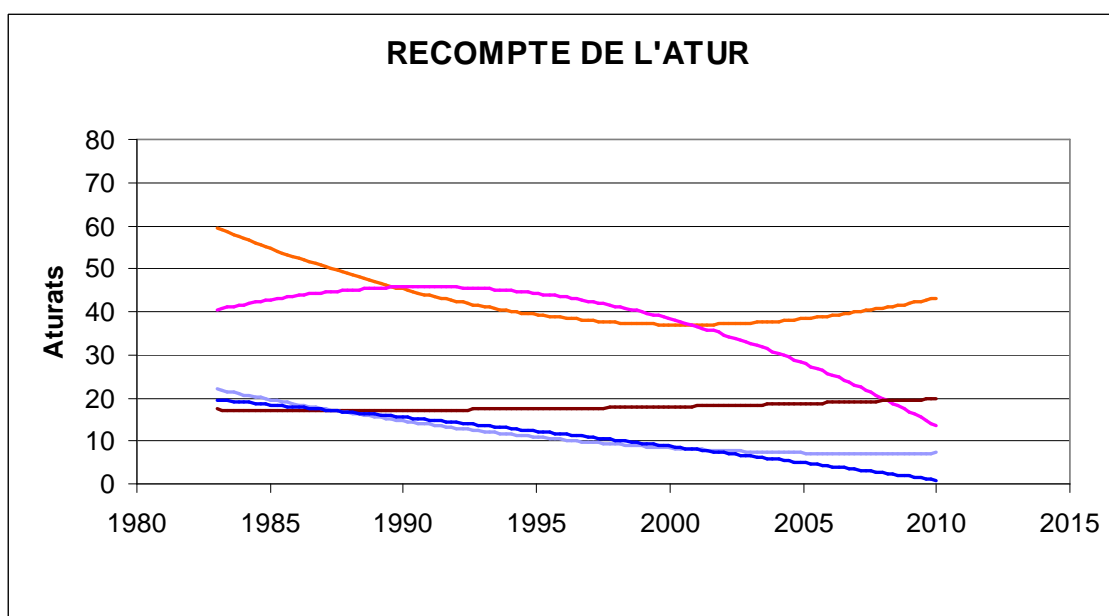


Figura 4.56: Comparativa de les rectes de regressió poligonals a partir del recompte de l'atur als diferents municipis entre 1983 i 2010

4.4.4.- Estadístiques de territori

La figura 4.57 mostra la relació entre el nombre d'habitants i la superfície en km² del municipi.

La sèrie de dades es molt curta, s'haguessin pogut usar les dades d'habitants des de 1700 però com desconeixia si la superfície de la població havia variat (suposadament haurà variat) tampoc hagués sigut representatiu. Si més no a mode de curiositat es mostra el següent gràfic de l'evolució de la densitat de població en els últims 15 anys.

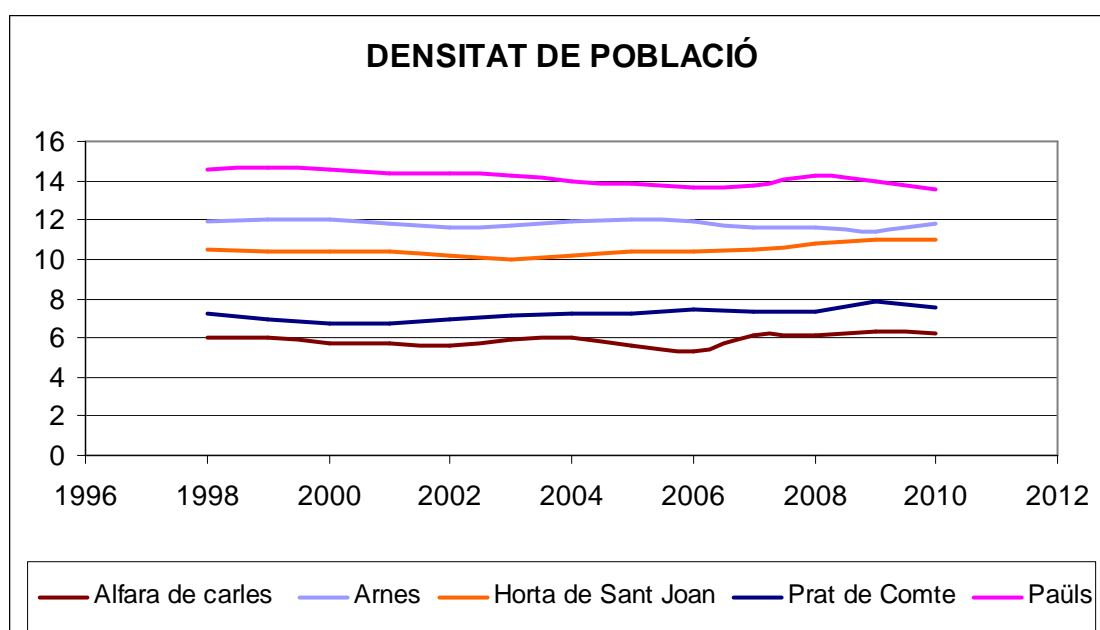


Figura 4.57: Evolució de la densitat de població dels diferents municipis entre 1998 i 2010

S'observa pel general una disminució, encara que molt lleugera de la densitat de població en el conjunt dels municipis.

4.5.- Síntesi de resultats

4.5.1.- Síntesi de resultats per categories dels diferents anàlisi d'usos i cobertes del sòl.

La informació de les taules de síntesi de fenòmens de canvi s'interpreten de la següent manera:

APORTACIONS

Aportacions de categories específiques:

El nom de la categoria pot anar acompanyada d'un percentatge referit a la superfície que aporta respecte a la total que tenia el 1956, per tant es un indicador de la quantitat de superfície que es veu afectada per la contribució de la categoria que contribueix

‰: és, del total de les aportacions, la proporció en què la categoria que aporta superfície a la focal contribueix

Situació principal (ppal.): És el terme municipal que contribueix majoritàriament al fenomen. Entre parèntesi poden aparèixer municipis secundaris (amb menor contribució).

Aportacions Globals:

Referit a la suma de les aportacions realitzades per totes les categories a la focal.

‰: és el percentatge de superfície, respecte la superfície total de 2008, que es deu a aportacions d'altres categories.

Situació principal (ppal.): És el terme municipal que contribueix majoritàriament al fenomen. Entre parèntesi poden aparèixer municipis secundaris (amb menor contribució).

CONSERVACIÓ

Es refereix a la superfície de la categoria que respecte la de 1956 ha restat sense canvis. Per tant es una superfície que sempre ha pertanyut a la mateixa categoria

Situació principal (ppal.): És el terme municipal que contribueix majoritàriament al fenomen. Entre parèntesi poden aparèixer municipis secundaris (amb menor contribució).

TRANSFORMACIÓ

És el percentatge de superfície de la categoria que respecte la de 1956 ha passat a formar part d'altres categories.

Situació principal (ppal.): És el terme municipal que contribueix majoritàriament al fenomen. Entre parèntesi poden aparèixer municipis secundaris (amb menor contribució).

VARIACIÓ

És el percentatge que la superfície de la categoria ha augmentat o disminuït respecte la que tenia el 1956.

SOBRE EL TOTAL

Són els percentatges de la superfície de la categoria focal respecte el total de la superfície d'estudi el 1956 i el 2008

Situació principal (ppal.) el 2008: És el terme municipal o termes municipals que contenen la major quantitat absoluta de superfície de la categoria focal el 2008 (entre parèntesi es mostra el percentatge que contenen en el seu terme municipal respecte de la superfície total de la categoria).

1) Aigües continentals

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
0	0	0

Taula S.1: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria d'aigües continentals

Situació principal el 2008: 85% Arnes, 15% Horta de Sant Joan

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tessel·les	Sense canvis	Valor molt baix, mínim
2) Densitat de marges	Petit augment	Valor molt baix, mínim
3) Índex de forma mig	Petit augment	Valor molt alt, màxim
4) Índex d'adjacència	Molt petit augment	Valor mig, agregació
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Petit augment	Valor mig
6) Índex de cohesió	Petit augment	Valor alt, mínim

Taula S.2: Síntesi dels canvis dels índex d'estructura del paisatge entre 1956 i 2008 respecte la categoria d'aigües continentals

2) Bosc dens

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
4890,43	199,16	94,06

Taula S.3: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria de bosc dens

Aportacions	Bosc clar (75% del '56)	%	43
		Situació ppal.	Paüls, Horta i Prat de Comte
	Matollar	%	49
		Situació ppal.	Arnes, Prat de Comte i Horta de Sant Joan
	Global	%	70
		Situació ppal.	Prat de comte (Arnes, Paüls i Horta)
Conservació	%	92	
	Situació ppal.	Horta de Sant Joan i Prat de Comte	
Transformació	%	8	
	Situació ppal.	Prat de Comte	
Variació	+199		
Sobre el total	% del total el 1956	15,51	
	% del total el 2008	46,4	
	Situació ppal. 2008	Horta de Sant Joan (42%)	

Taula S.4: Síntesi de fenòmens de canvi entre 1956 i 2008 per a la categoria de bosc dens

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tessel·les	Gairebé s'ha doblat	Valor baix
2) Densitat de marges	Augment de més del doble, màxim augment	Valor molt alt, màxim
3) Índex de forma mig	Petita disminució	Valor molt alt
4) Índex d'adjacència	Petita disminució	Desagregació, valor molt alt
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Disminució	De valor alt a mig
6) Índex de cohesió	Petit augment	Valor molt alt, màxim

Taula S.5: Síntesi dels canvis dels índex d'estructura del paisatge entre 1956 i 2008 respecte la categoria de bosc dens

C) Factors físics del terreny

	Altitud (m)	Pendent (%)	Orientació	Distància a nuclis urbans (m)
Màxima disminució	250-500	20-40	N i O	3000-5000
Màxim augment	500-700	10-30	N i O	>5000

Taula S.6: Intervalls de màxim augment/disminució dels diferents factors físics del terreny entre 1956 i 2008 respecte la categoria de bosc dens

3) Bosc clar

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
-1512,61	-52,4	-29,09

Taula S.7: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria de bosc clar

Aportacions	Matollar	%	70
		Situació ppal.	Horta, Prat de Comte i Paüls
	Global	%	70
		Situació ppal.	Horta i Prat de Comte
Conservació	%	15	
	Situació ppal.	Alfara i Paüls	
Transformació	%	85	
	Situació ppal.	Paüls i Prat de Comte	
Variació (%)	-52		
Sobre el total	% del total el 1956	18,23	
	% del total el 2008	8,67	
	Situació ppal. 2008	40% Horta / 30% Alfara	

Taula S.8: Síntesi de fenòmens de canvi entre 1956 i 2008 per a la categoria de bosc clar

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tesselles	Augment del 50%	Valor de mig-baix a mig-alt
2) Densitat de marges	Petita disminució, màxima disminució	Valor mig
3) Índex de forma mig	Molt petita disminució	Valor molt alt
4) Índex d'adjacència	Petita disminució, màxima disminució	Desagregació, valor alt
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Disminució	Valor mig
6) Índex de cohesió	Disminució, màxima disminució	Valor alt

Taula S.9: Síntesi dels canvis dels índex d'estructura del paisatge entre 1956 i 2008 respecte la categoria de bosc clar

C) Factors físics del terreny

	Altitud (m)	Pendent (%)	Orientació	Distància a nuclis urbans (m)
Màxima disminució	500-700	50-60	N i O	3000-5000
Màxim augment	900-1100	10-20	S i Plans	>5000

Taula S.10: Interval de màxim augment/disminució dels diferents factors físics del terreny entre 1956 i 2008 respecte la categoria de bosc clar

4) Prats herbassars i conreus herbacis

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
-371,82	-37,83	-7,15

Taula S.11: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria de prats, herbassars i conreus herbacis

Aportacions	Conreus arboris (10% del '56)	%	76
		Situació ppal.	Alfara de Carles (Prat de Comte i Horta)
	Matollar (0,4% del '56)	%	20
		Situació ppal.	Alfara de Carles i Horta de Sant Joan
	Global	%	20
		Situació ppal.	Alfara de Carles
Conservació	%	50	
	Situació ppal.	Tortosa i Alfara de Carles	
Transformació	%	50	
	Situació ppal.	Horta de Sant Joan	
Variació (%)	-38		
Sobre el total	% del total el 1956	6,21	
	% del total el 2008	3,86	
	Situació ppal. 2008	Alfara (55%) i Horta (25%)	

Taula S.12: Síntesi de fenòmens de canvi entre 1956 i 2008 per a la categoria de prats, herbassars i conreus herbacis

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tessel·les	Molt petita disminució	Valor mig-baix
2) Densitat de marges	Petita disminució	Valor baix
3) Índex de forma mig	Molt petita disminució	Valor alt
4) Índex d'adjacència	Petita disminució	Desagregació, valor alt
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Disminució	Valor mig
6) Índex de cohesió	Disminució	Valor alt

Taula S.13: Síntesi dels canvis dels índex d'estructura del paisatge entre 1956 i 2008 respecte la categoria de prats, herbassars i conreus herbacis

C) Factors físics del terreny

	Altitud (m)	Pendent (%)	Orientació	Distància a nuclis urbans (m)
Màxima disminució	>1100	0-10	E, O i Plans	1000-1500
Màxim augment	0-250	0-10	Plans	0-150

Taula S.14: Intervals de màxim augment/disminució dels diferents factors físics del terreny entre 1956 i 2008 respecte la categoria de prats, herbassars i conreus herbacis

5) Conreus arboris

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
-462,79	-40,96	-8,9

Taula S.15: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria de conreus arboris

Aportacions	Prats, herbassars i c. herb. (3% del '56)	%	48
		Situació ppal.	Prat de Comte i Arnes
	Matollar (1% del '56)	%	48
		Situació ppal.	Paüls (Prat de Comte)
	Global	%	9
		Situació ppal.	Paüls i Prat de Comte
Conservació	%	53	
	Situació ppal.	Alfara de Carles i Paüls	
Transformació	%	47	
	Situació ppal.	Prat de Comte i Alfara de Carles	
Variació (%)	-41		
Sobre el total	% del total el 1956	7,14	
	% del total el 2008	4,21	
	Situació ppal. 2008	Alfara (55%) i Paüls (24%)	

Taula S.16: Síntesi de fenòmens de canvi entre 1956 i 2008 per a la categoria de conreus arboris

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tessel·les	Petit augment	Valor molt baix
2) Densitat de marges	Disminució del 30%	Valor molt baix
3) Índex de forma mig	Molt petita disminució, màxima disminució	Valor alt
4) Índex d'adjacència	Molt petita disminució	Màxima agregació
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Petita disminució	Valor d'alt a mig-alt
6) Índex de cohesió	Petita disminució	Valor molt alt

Taula S.17: Síntesi dels canvis dels índex d'estructura del paisatge entre 1956 i 2008 respecte la categoria de conreus arboris

C) Factors físics del terreny

	Altitud (m)	Pendent (%)	Orientació	Distància a nuclis urbans (m)
Màxima disminució	0-250	10-20	Plans	0-150
Màxim augment	0-250	0-10	Plans	0-150

Taula S.18: Interval de màxim augment/disminució dels diferents factors físics del terreny entre 1956 i 2008 respecte la categoria de conreus arboris

6) Matollar

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
-2557,43	-40,85	-49,18

Taula S.19: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria de matollar

Aportacions	Bosc dens (5% del '56)	%	15
		Situació ppal.	Prat de Comte
	Bosc clar (10% del '56)	%	40
		Situació ppal.	Prat de Comte i Horta
	Prats, herb. i c.herb. (20% del '56)	%	30
		Situació ppal.	Alfara de Carles i Arnes
	Global	%	19
Conservació		Situació ppal.	Prat de Comte i Alfara
	%	48	
Transformació	Situació ppal.	Tortosa i Alfara	
	%	52	
Variació (%)	Situació ppal.	Prat de Comte, Arnes i Horta de St. Joan	
	%	-41	
Sobre el total	% del total el 1956	39,55	
	% del total el 2008	23,56	
	Situació ppal. 2008	Alfara de Carles (56%)	

Taula S.20: Síntesi de fenòmens de canvi entre 1956 i 2008 per a la categoria de matollar

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tesselles	Augment del 50%, màxim augment	Valor de mig-alt a molt alt
2) Densitat de marges	Petita disminució	Valor molt alt
3) Índex de forma mig	Petit augment	Valor molt alt
4) Índex d'adjacència	Petita disminució	Desagregació, valor de molt alt a alt
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Disminució, màxima disminució	Valor de mig-alt a mig
6) Índex de cohesió	Petita disminució	Valor molt alt

Taula S.21: Síntesi dels canvis dels índex d'estructura del paisatge entre 1956 i 2008 respecte la categoria de matollar

C) Factors físics del terreny

	Altitud (m)	Pendent (%)	Orientació	Distància a nuclis urbans (m)
Màxima disminució	>1100	20-30	E i O	>5000
Màxim augment	250-500	30-40	N	300-600

Taula S.22: Intervals de màxim augment/disminució dels diferents factors físics del terreny entre 1956 i 2008 respecte la categoria de matollar

7) Improductiu natural

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
-0,21	-0,01	-0,004

Taula S.23: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria d'improductiu natural

Aportacions	Matollar	%	98
	(1% del '56)	Situació ppal.	Prat de Comte
	Global	%	0,75
		Situació ppal.	Prat de Comte
Conservació	%	99	
	Situació ppal.	Arnes (Horta, Paüls i Alfara)	
Transformació	%	1	
	Situació ppal.	Arnes (Horta)	
Variació (%)	-0,01		
Sobre el total	% del total el 1956	0,4	
	% del total el 2008	0,039	
	Situació ppal. 2008	Horta (34%) i Alfara (26%)	

Taula S.24: Síntesi de fenòmens de canvi entre 1956 i 2008 per a la categoria d'improductiu natural

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tessel·les	Petit augment	Valor molt alt, màxim
2) Densitat de marges	Petit augment	Valor alt
3) Índex de forma mig	Molt petit augment	Valor molt alt
4) Índex d'adjacència	Sense canvis	Valor mig-alt
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Petita disminució	Valor mig baix, mínim
6) Índex de cohesió	Petita disminució	Valor molt alt

Taula S.25: Síntesi dels canvis dels índex d'estructura del paisatge entre 1956 i 2008 respecte la categoria d'improductiu natural

C) Factors físics del terreny

	Altitud (m)	Pendent (%)	Orientació	Distància a nuclis urbans (m)
Màxima disminució	700-900	50-60	O i N	>3000
Màxim augment	250-500	0-10	E i S	>5000

Taula S.26: Interval de màxim augment/disminució dels diferents factors físics del terreny entre 1956 i 2008 respecte la categoria d'improductiu natural

8) Improductiu artificial

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
0	0	0

Taula S.27: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria d'improductiu artificial

Situació principal el 2008: 90% Alfara de Carles, 7% Horta de Sant Joan, 3% Paüls.

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tessel·les	Sense canvis	Valor molt baix
2) Densitat de marges	Sense canvis	Valor molt baix
3) Índex de forma mig	Sense canvis	Valor alt
4) Índex d'adjacència	Sense canvis	Valor mig, mínima agregació
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Màxim augment	Valor de mig a mig-alt
6) Índex de cohesió	Sense canvis	Valor molt alt

Taula S.28: Síntesi de fenòmens de canvi entre 1956 i 2008 per a la categoria d'improductiu artificial

9) Altres

A) Anàlisi dels canvis en les cobertes del sòl

Balanç net		Taxa de canvi neta (ha/any)
Superfície (ha)	%	
13,92	181,18	0,27

Taula S.29: Balanç net (en hectàrees i %) i taxa de canvi neta (en hectàrees/any) entre 1956 i 2008 per a la categoria d'altres

Aportacions	Conreus arboris (1% del '56)	%	61
		Situació ppal.	Alfara de Carles
	Matollar (0,06% del '56)	%	26
		Situació ppal.	Alfara (Horta)
	Global	%	65
		Situació ppal.	Alfara de Carles
Conservació	%	100	
	Situació ppal.	Alfara de Carles	
Transformació	%	Sense canvis	
	Situació ppal.	Sense canvis	
Variació (%)	181%		
Sobre el total	% del total el 1956	0,05	
	% del total el 2008	0,14	
	Situació ppal. 2008	Alfara (Horta, Paüls i Arnes)	

Taula S.30: Síntesi de fenòmens de canvi entre 1956 i 2008 per a la categoria d'altres

B) Estructura del paisatge

Índex	Fenomen	Descripció
1) Número de tessel·les	S'ha doblat	Valor molt baix
2) Densitat de marges	Gairebé s'ha doblat	Valor molt baix
3) Índex de forma mig	Petit augment, màxim augment	Valor mig, mínim
4) Índex d'adjacència	Molt petita disminució	Desagregació, valor mig-alt
5) Índex d'interspersió i juxtaposició	Gran augment	Valor d'alt a molt alt, màxim
6) Índex de cohesió	Augment, màxim augment	Valor alt

Taula S.31: Síntesi dels canvis dels índex d'estructura del paisatge entre 1956 i 2008 respecte la categoria d'altres

C) Factors físics del terreny

	Altitud (m)	Pendent (%)	Orientació	Distància a nuclis urbans (m)
Màxima disminució	-	-	-	-
Màxim augment	0-500	0-10	Plans	0-150

Taula S.32: Intervals de màxim augment/disminució dels diferents factors físics del terreny entre 1956 i 2008 respecte la categoria d'altres

4.5.2.- Síntesi de resultats de les estadístiques socioeconòmiques

		Alfara de Carles	Arnes	Horta de Sant Joan	Paüls	Prat de Comte
Població de fet ¹ (habitants)	1717	123	417	460	85	227
	Meitat s. XX	1041	1520	2498	896	1247
	2010	398	505	1307	198	598
Agricultura ² (variació de la superfície)	Total	-10%	-50%	-10%	-10%	-10%
	Amb ramaderia	+30%	+10%	-50%	-90%	-90%
	Sense ramaderia	-40%	-40%	+10%	+10%	+10%
	Amb SAU	x2,5	-10%	-20%	+15%	-10%
	Amb altres terres	-50%	-50%	Constant	-50%	-10%
Ramaderia ² (variació del número de caps)	Boví	x2	-	x3	-	-
	Oví	-95%	+100%	x2	+50%	-100%
	Cabrum	-70%	Constant	x2,3	Constant	-100%
	Equins	-50%	-95%	-70%	-95%	-100%
Habitatges ² (variació del número d'habitatges)	Total	+20%	+26%	+46%	-15%	+8%
	Principal	-45%	-45%	-30%	-15%	-50%
	Secundari	x5,5	-100%	x50	-7%	x10
	Vacant	+70%	x 124,5	-80%	-100%	+70%
	Altres	x9,5	-	x10	-	-
Atur		x3	-50%	+20%	-40%	x2

Taula S.33: Síntesi de resultats de les estadístiques socioeconòmiques per als diferents municipis incloent part o la totalitat del període d'estudi (Població de fet: 1717-2010, Agricultura i Ramaderia: 1982-1999, Habitatges: 1960-2001, Atur: 1998-2010)

¹ Meitat s XX es refereix al valor del màxim de població que va tenir cada municipi que no coincideix en el mateix any per a tots però sí en la franja temporal de meitat del segle XX.

² L'increment o decrement es calcula prenent el valor inicial i final de la sèrie de dades, no es contemplen variacions intermitges.

5.- DISCUSSIÓ

5.- DISCUSSIÓ

5.1.- Discussió dels resultats en relació als canvis ocorreguts en els diferents municipis i en relació als factors físics del terreny i les estadístiques socioeconòmiques considerades

5.1.1.- Alfara de Carles

La superfície de prats, herbassars i conreus herbacis a Alfara de Carles ha sofert una redistribució: ha passat de situar-se a més distància, pendent i altitud a establir-se en la proximitat del nucli urbà. És el municipi que ha conservat en major part la superfície de prats, herbassars i conreus herbacis (el 90%). El matollar en canvi ha sofert una disminució en benefici del bosc dens (que ocupa 5 cops la superfície que ocupava el 1956, sent el municipi que més augment de bosc dens ha experimentat en el període d'estudi). Una raó amb força pes per tot plegat és que el bestiar ha passat de ser l'ídoni per realitzar trajectes llargs i abruptes per brostejar el sotabosc i el matollar (ovelles i cabres) a tenir la necessitat d'alimentar-se de farratge, sent de naturalesa més sedentària (bous).

Quant als fenòmens de canvi de les categories de conreus arboris i altres en relació al número d'habitants, és interessant observar que la superfície de conreus arboris disminueix a la meitat paral·lelament amb el número d'habitants.

En canvi el número d'habitatges s'incrementa un 20% tot i que els habitatges com a primera residència es redueixen al 50%.

5.1.2.- Arnes

Un dels fenòmens més importants de canvi en el municipi d'Arnes el trobem en la desaparició de la coberta de matollar, en aquest cas no es pot atribuir a causes de variació en la ramaderia ja que la única que disminueix és la de cavalls i aquests no s'alimenten de matoll. Per tant en aquest cas s'atribueix rigorosament a la successió vegetal que ha ocorregut sense la influència de l'home i ha conclòs en la formació de bosc dens.

L'ús que sofreix més canvi es el relacionat amb el treball de la terra, es a dir, els usos de prats, herbassars i conreus herbacis, i conreus arboris. El primer experimenta un descens que el situa a un 30% del valor que tenia el 1956. Degut a les característiques del canvi no es pot atribuir a l'abandó de les pastures amb bestiar ja que la superfície de terres amb ramaderia augmenta un 10%. El què es desprèn de les estadístiques agràries és que la superfície sense ramaderia disminueix un 40%, per tant, hom podria atribuir la pèrdua de superfície a les terres agrícoles sense ramaderia.

Els conreus arboris disminueixen un 50%, mentre que la població ho fa tres vegades. Els habitatges en general augmenten un 25% mentre que les primeres vivendes disminueixen un 45% augmentant en un gran nombre les cases vacants.

5.1.3.- Horta de Sant Joan

El fenomen més important ocorregut al terme d'Horta de Sant Joan és el canvi tant de matollar com de bosc clar a bosc dens. Aquest fenomen no es pot atribuir al descens del bestiar ja que l'únic que ha sofert una davallada important en nombre d'individus és l'equí. De la resta, les cabres i les ovelles s'han multiplicat per 2 i els bous per 3. Tot i així, la superfície de pastures s'ha reduït a la meitat inclús després de l'aportació de la categoria de matollar (un 40% de les aportacions a prats al municipi d'Horta en zones de muntanya i no properes al nucli urbà). Per tant, i considerant que la superfície total del terme municipal d'Horta es el major de totes les poblacions estudiades i que en el parc només s'hi inclou la meitat d'aquesta, cap la possibilitat que la totalitat de la ramaderia no estigui en el parc i que la seva contribució a la gestió del bosc no sigui tant present. Tot i així, conté la segona major superfície de prats, herbassars i conreus herbacis i la major de bosc clar. Al contrari per al bosc dens que ha experimentat els menors augments de la categoria tot i tenir-ne la major quantitat.

Els conreus arboris també disminueixen a la meitat i aporten un 60% del total d'aportacions a prats, herbassars i conreus herbacis.

La població disminueix a menys de la meitat del seu màxim i les segones residències a la població augmenten molt considerablement, fet que fa reduir les vacants. Les primeres residències són el 70% de les que eren als anys 60.

5.1.4.- Paüls

El municipi de Paüls experimenta un gran creixement de la coberta de bosc dens (que s'ha multiplicat per 3) fruit de l'aportació principalment de bosc clar (que s'ha reduït a una tercera part). També és el terme municipal que menys reducció ha experimentat de conreus arboris, havent rebut de les transformacions més importants de matollar a conreus.

La categoria de prats, herbassars i conreus herbacis experimenta un descens també considerable en benefici de matollar en un interval de distàncies potencialment útil per a la pastura i que per tant, i amb les estadístiques de superfície agrícola amb ramaderia, que ha disminuït un 90%, s'argumenta el fenomen d'abandó ocorregut. Quant al bestiar, l'oví ha augmentat un 50%, el boví no ha estat mai present, el cabrum es manté i l'equí es troba gairebé desaparegut. No obstant, les dades esmentades anteriorment sobre superfície agrícola amb ramaderia apunten a que les explotacions de bestiar són intensives, concentrades en granges.

Tant la població com tots els tipus d'habitatge han experimentat descensos, els més importants els vacants, dada que comparada amb la dels conreus arboris (que és el municipi on menys ha variat) reflexa el caire agrícola de la població, amb la territorialment coneguda indústria de la cirera.

5.1.5.- Prat de Comte

A Prat de Comte els fenòmens de canvi més importants es poden agrupar en dos. El primer es el relacionat amb l'important creixement de bosc dens que experimenta gràcies a la també important reducció de les cobertes de bosc clar i de matollar. Un altre esdeveniment important a tenir en comte és l'evolució del matollar, una tercera part de la superfície de 1956 del qual es transforma en bosc clar.

Quant a activitats humanes, hi ha una redistribució dels usos de prats, herbassars i conreus herbacis amb els conreus arboris, amb fluxos de superfície entre ells i amb balanç positiu per al primer. Tot i així els conreus arboris ocupen gairebé un 4% de la superfície del terme municipal front l'1,5% dels prats i herbassars. Tots dos però tenen menys de la meitat de la superfície que tenien el 1956.

És probablement el terme municipal on la successió vegetal ha pogut desenvolupar-se amb més naturalitat, ja que no s'observen fenòmens de canvi forçats més que els que concerneixen als usos agrícoles del sol. Aquest fet està en acord amb les estadístiques de ramaderia que evidencien la desaparició total del bestiar del municipi 20 anys enrere.

6.- CONCLUSIONS

6.- CONCLUSIONS

Les conclusions que s'obtenen d'aquest estudi són:

Pel que fa als canvis d'usos i cobertes per tot l'àmbit d'estudi:

- La part nord del parc natural dels Ports , àrea objecte del present estudi, deu la seva estructura actual a la successió vegetal. S'ha comprovat que una gran part d'aquesta successió es deu a motius naturals, ja que no obeeix clarament a motius socioeconòmics. Per una altra banda, degut a l'abandó de les pràctiques culturals en el territori, en les proximitats de les diferents poblacions d'estudi, i en les pastures més allunyades presumiblement usades pel bestiar, hi ha hagut una successió, que si bé no ha arribat al clímax, ha evolucionat a formacions vegetals més complexes.
- La part nord del parc natural dels Ports és eminentment ocupada per terreny d'alt recobriment forestal. El bosc dens ocupa un 46,41% de la superfície total de l'estudi.
- Les cobertes del sòl que han fet majors aportacions a bosc dens han estat les de matollar i bosc clar.
- Hi ha hagut una redistribució important generalitzada entre les categories de prats, herbassars i conreus herbacis, matollar, i conreus arboris.

Pel que fa als canvis dels usos en relació als termes municipals i la seva activitat socioeconòmica:

- Els municipis amb menys carrega ramadera contenen els majors percentatges de canvi a bosc dens i viceversa.
- El municipi d'Alfara de Carles, amb més superfície agrícola amb ramaderia, ha presentat les majors superfícies sense canvis de les categories de prats, herbassars i conreus herbacis, matollar i bosc clar.
- El mínim de conservació de matollar es troba a Horta de Sant Joan (amb una disminució de la superfície amb ramaderia del 50%).
- Les categories, amb fluxos de superfície entre elles, més properes als nuclis urbans han estat les d'ús agrícola i matollar. Prats, herbassars i conreus herbacis han aportat 204 ha a matollar, conreus arboris han aportat 105 ha a prats, herbassars i conreus herbacis, mentre que matollar i prats, herbassars i conreus herbacis han aportat a conreus arboris 30 ha cadascuna.
- En general, per tota la superfície del parc i per cadascun dels termes municipals, els usos de conreus arboris i prats, herbassars i conreus herbacis han disminuït a la meitat així com la població de fet.
- Les superfícies utilitzades per edificar han estat en primer lloc les ocupades per conreus arboris i en segon per matollar. Tot i així les residències principals han sofert disminucions en totes les poblacions. Han augmentat les segones residències i els habitatges vacants.

Pel que fa als canvis en l'estructura del paisatge:

- L'abandó dels terrenys usats com a prats, herbassars i conreus herbacis, i com a conreus arboris ha propiciat una disminució de la connectivitat física entre les zones de la respectiva categoria, una fragmentació més acusada del paisatge i formes de les taques més homogènies, d'especial incidència en les formes de les finques de conreus arboris, probablement degut a la modernització de les tècniques i la maquinària agrícoles.
- El gran augment de superfície de bosc dens ha propiciat una disminució de la fragmentació de la categoria tot augmentant-ne la connectivitat i suavitzant les formes dels seus límits.
- La gran disminució del matollar, juntament amb la colonització per part seva de molts llocs ocupats anteriorment per prats, herbassars i conreus herbacis (amb les característiques geomètriques particularment acusades que tenen), ha propiciat la gran fragmentació de la categoria i l'evolució dels seus límits a uns dibuixos més complexos.

7.- BIBLIOGRAFIA i URL's

7. – Bibliografia i URL's

7.1.- Bibliografia

ALBERICH TARRADELLAS, J (2009). Anàlisi de l'estructura del paisatge entre 1998 i 2006 al municipi de Porrera (Priorat, Tarragona) com a conseqüència de les noves plantacions de vinya aterassada. J. A. Martínez Casanovas (tut.). Projecte de final de carrera. Universitat de Lleida. Escola Tècnica d'enginyeria Agrària.

MANUEL SORIANO, J. L. (2011). Projecte científic tècnic d'avaluació d'unitats paisatgístiques del Parc Natural de l'Alt Pirineu (Estudis de valoració paisatgística). J. Cristóbal Rosselló, M. Ninyerola Casals, A. Pèlach Mañosa, (coord.). Projecte científic tècnic. Parc Natural de l'Alt Pirineu. Universitat Autònoma de Barcelona. Grup de Recerca en Àrees de Muntanya i Paisatge.

NOGUÉ, J. (2010). Catàleg de paisatge de les Terres de l'Ebre, unitat de paisatge 13: Los Ports. P. Sala (coord). Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques; Observatori del Paisatge; IDECE; CODE; URV.

7.2.- URL's

INVENTARI ECOLÒGIC I FORESTAL DE CATALUNYA (2011, 28 març). *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya* [en línia]. Bellaterra: Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, Universitat Autònoma de Barcelona. [Consultat: 4 abril 2011]. Disponible a Internet: www.creaf.uab.es

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (actualització diària). *Institut Cartogràfic de Catalunya* [en línia]. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya. [Consultat: 4 d'abril 2011]. Disponible a Internet: www.icc.es

GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE (actualització diària). *Departament de Medi Ambient i Habitatge* [en línia]. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. [Consultat: 16 maig 2011]. Disponible a Internet: <http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah>

BOADA, M., OTERO, I. (2006, 17 de març). *Els espais d'interès natural i l'economia agroforestal* [en línia]. Assemblea de la Seu d'Urgell. Alt Urgell. [Consultat: 20 maig 2011] Disponible a Internet: <http://www.congresmonrural.com/htmls/ponencies/PonenciaSeuUrgell%20.pdf>

FUNDACIÓ DEL MÓN RURAL. (2010, 30 de juliol) *Un món rural viu, un paisatge sense cendres* [en línia]. Àrea de Medi Ambient. Abril de 2008, commemoració dels 10 anys del gran incendi de la Catalunya central. [Consultat: 20 maig 2011] Disponible a Internet: http://www.fmr.cat/documentacio/NOTICIES/NOTES_DE_PREMSA/dossier%20PREMSA%20incendis%20%20ok.pdf

INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA (actualització diària). *Web de l'estadística oficial de Catalunya* [en línia]. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya. [Consultat: 25 maig 2011]. Disponible a Internet: www.idescat.cat

AGRAÏMENTS

A Josep i Toni, dels serveis tècnics del Parc Natural dels Ports, per donar-me la idea i la oportunitat de realitzar aquest treball i per facilitar-me la cartografia imprescindible per realitzar-lo. Per haver manifestat des del principi tot el suport que em donaven.

A José Antonio, per haver acceptat la proposta. Per haver intentat que fos realista amb l'abast del treball. Però, sobretot, per no haver deixat de fer-me costat tot i no ser-ho, per seguir orientant-me en les diferents fases de l'elaboració d'aquest i en els moments d'incertesa sobre la seva consecució.

A Sílvia, per aguantar les meues preguntes en qualsevol moment que li fes, i per haver-me ensenyat d'una forma molt didàctica i agraïda tot el que necessitava saber i més sobre les eines SIG per realitzar aquest estudi.

A totes aquelles persones que directa o indirectament han sigut font d'inspiració.

A Alba, per seu recolzament des del principi, pels ànims incondicionals i inesgotables, per ser tant comprensiva i pacient.